الظواهر الكونية والطبيعية

(حقائق قرآنية - أدلة علمية)



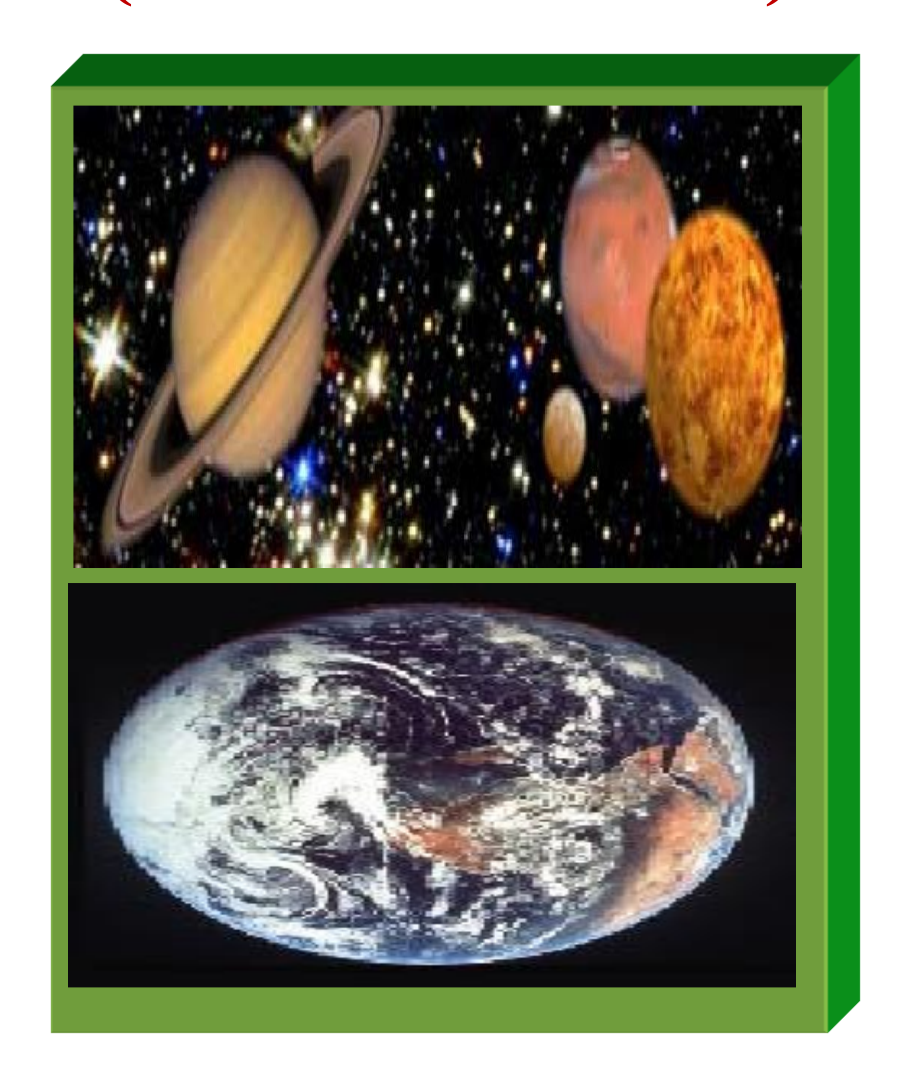
دكتور/ عماد محمد إبراهيم خليل

استاذ م. بقسم الجيولوجيا

كلية العلوم – جامعة الزقازيق – جمهورية مصر العربية

الظواهر الكونية والطبيعية

(حقائق قرآنية – أدلة علمية)



دكتور / عماد محمد إبراهيم خليل

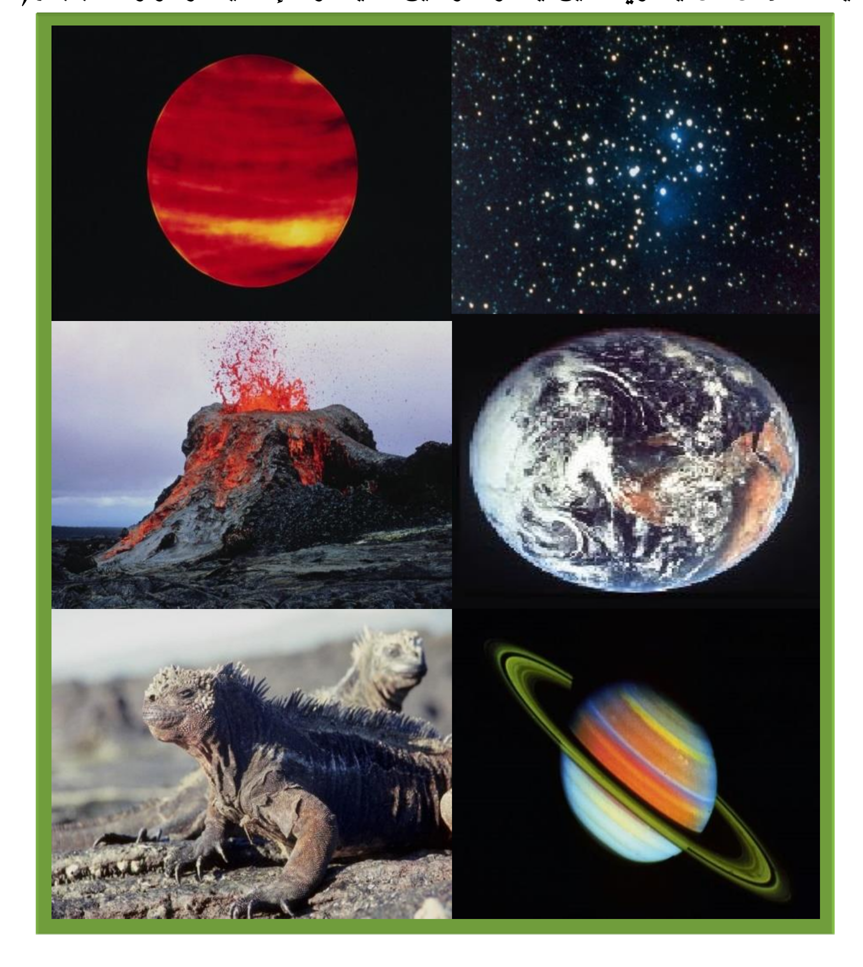
استاذ م. بقسم الجيولوجيا

كلية العلوم – جامعة الزقازيق – جمهورية مصر العربية

قال تعالي : { قل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق } (العنكبوت ٢٠) .

وقوله الله تعالي : { قل انظروا ماذا في السماوات والأرض } (يونس ١٠١) .

وقوله أيضا : { قل هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون إنما يتذكر أولو الألباب }(الزمر٩).



إهداء

كتاب الظواهر الكونية والطبيعية

إهدي نسخة من كتابي " **الظواهر الكونية والطبيعية** " إلي

مكتبة كلية العلوم – جامعة الزقازيق.

وإلي جميع زملائي الدكاترة الأفاضل بقسم الجيولوجيا .

وإلي طلبة الحاضر والمستقبل طلابي بقسم الجيولوجيا .

مع تحياتي وتقديري ،

د . عماد محمد إبراهيم خليل



رقم الإيداع: 11423

الترقيم الدولي: 978-977-90-3196-5

2006م

بسم الله الرحمن الرحيم

اللهم إني أسألك علما نافعاً، وأعوذ بك من علم لا ينفع

إليك ربي اهـدي عملي هـذا عله يكـون سجـلاً ولو صغيـراً في صحيفـة أعمـالي .
اللهم بـارك لـي وبـارك فـي وارض عنـي .
فـأن رضـاك هو جـل مبتغـاي .
والحمـد الله رب العالميـن.

محتويات الكتاب

تقديم الكتاب

يسعدني أن أقدم – والحمد لله – كتاب الظواهر الكونية والطبيعية – حقائق قرآنية وأدلة علمية إلي الجيل الصاعد ، لأعرض تفسيرا للظواهر الكونية والطبيعية التي تشغل عقول الناس جميعا علي أختلاف معتقداتهم ، لنثبت للبشرية كلها أن الإسلام دين علم ، ولاسيما أن العصر الذي نعيشه منذ القرن العشرين لايؤمن بغير لغة العلم وسيلة للتخاطب والإقناع . ولكي يجد الشاب المسلم جوابا علميا علي كثير من التساؤلات في الآيات القرآنية من خلال كلمات الله التي تشع العلم والهدي والرحمة ، قال تعالي :" وقل الحمد الله سيريكم آياته فتعرفونها " " النمل ٩٣ ".

إن منهجي في هذا الكتاب هو تقريب الحقائق التي لا يملك البشر لها إدراكا بغير أن توضع لهم في تعبير يدركونه وفي صورة يتصورنها ... وهو أن أقدم إلي الجيل الصاعد تفسيرا للظواهر الكونية والطبيعية... لعل شباب اليوم يهتدي إلي خالق الكون عن علم ومعرفة وإقناع من خلال إدراك الجديد من الإعجاز العلمي للقرآن ، ولكي يدرك الإنسان أن وراء خلق الكون خالق قادرا ... لا إله إلا هو العزيز الحكيم ... خلق فسوي ... وقدر فهدي ... وأنعم وتفضل ... وأنشأ وأبدع... له الخلق والأمر ... والدنيا والآخره ... والسماوات والأرض ومابينهما ... وهو رب العرش العظيم... له الملك والملكوت ... والعظمة والجبروت ... تسبح له السماوات والأرض ... وهو علي كل شئ قدير.

المؤلف

في ٢٠٠٦/١١/١٥م

دعوة تأملية للإيمان :

الظواهر الكونية والطبيعية هي آيات من الله سبحانه وتعالي .. نتعايش معها وتعيش معنا .. نشاهدها ونراها عين اليقين .. ونردد أسمائها في حياتنا .. نعم نرددها.. كون – أجرام سماوية – نجوم – شمس – قمر – كواكب – شهب – نيازك – مذنبات – أرض – بحار ومحيطات – جبال وقارات – رياح وسحب وأمطار – رعد وبرق وصواعق – تعاقب الليل والنهار – كسوف وخسوف – زلازل وبراكين ألخ .. ولكن .. هل طرأ علي بالك أنك تفتش وتتأمل وتفكر في المعاني والمفاهيم العلمية والحقائق القرآنية لهذه الظواهر .. أعتقد أن بعضنا لم يبذل جهدا في معرفة أسباب حدوث تلك الظواهر ولما حدثت ولما أوجدها الله سبحانه وتعالي .. بل نرددها بمجرد أسماء نتعلمها بالوراثة .. ويسير بنا الحديث إلي هل طرأ في يوم ما .. نظره تأمل وتدبر نشأة الحياة علي سطح الأرض وكيف تطورت عبر التاريخ الجيولوجي .. بل تأملت أمر خلقك .. كيف خلق الإنسان ولما خلق .. وما سبب وجوده علي الأرض .. اعتقد أن حياة الدنيا تشغلنا وتبعدنا عن النظرة التأملية الصافية من القلب إلي مخلوقات الله في السماء وفي الأرض .. فدعوة مني أن تهيأ لنفسك أيها الإنسان فرصة التأمل و والتفكر بمنهجي في هذا الكتاب .. لعل وعسي أن يهدي به الله عز وجل .. قلوب ضلت عن طريق الإيمان .. ونفوس جهلت الإسلام وتاهت في فهم معاني الحياة وقيمتها ونسيت المسئولية الملقاة علي عاتقها .. فهنيئا لمن بحث وفتش ، وتأمل وتدبر ، واعتبر فأبصر ، فسبح وكبر ، وعظم وقدر ، وتواضع فأستغفر ، واستضاء وتنور ، وتقرب إلي من صنع وأبدع ، وجمل وزين ، وخلق وسوي ، ليحمده ويشكره ... صدق قوله تعالي : { وما خلقت الجن والإنس إلا ليعبدون ، الذاريات ٥٦} صدق الله العظيم .

د.عماد محمد ابراهيم خليل

مقدمة

الحمد الله الواحد في ملكه ، العظيم في شأنه ، خلق العالم بأسره العلوي والسفلي والعرش والكرسي والسماوات والأرض ومافيهما ومابينهما ، جميع الخلائق مقهورون بقدرته ، لاتتحرك ذرة الا بأذنه ، ليس معه مدبر في الخلق ولاشريك في الملك ، حي قيوم " لاتأخذه سنة ولا نوم " ، عالم الغيب والشهادة ، لايخفي عليه شئ في الأرض ولا في السماء ، يعلم ما في البر والبحر ، وما تسقط من ورقة الا يعلمها ولا حبة في ظلمات الأرض ولا رطب ولا يابس الا في كتاب مبين ، أحاط بكل شئ علما ، وأحصي كل شئ عددا ، فعال لما يريد ، قادر علي ما يشاء ، له الملك والغني وله العز والبقاء وله الحكم والقضاء وله الأسماء الحسني ، لا دافع لما قضي ولا مانع لما أعطي ، يفعل في ملكه ما يريد ويحكم في خلقه بما يشاء لا يرجو ثوابا ولا يخاف عقابا ، ليس عليه حق ولا عليه حكم ، كل نعمه منه فضل ، وكل نقمة منه عدل ، لا يسأل عما يفعل وهم يسألون ، موجود قبل الخلق ، ليس له قبل ولا بعد ، ولا فوق ولا تحت ، ولا يمين ولا شمال ولأمام ولا خلف ولا كل ولا بعض ، ولا يقال متي كان ولأين كان ولا كيف كان ولا مكان ، كون الأكوان ، ودبر الزمان ،لا يتقيد بالزمان ولا يتخصص بالمكان ، ولا يشغله شأن عن شأن ، ولا يلحقه وهم ولا يكتنفه عقل ، ولا يتخصص بالذهن ، ولا يتمثل في النفس ، ولا يتصور في الوهم ، ولا يتكيف في العقل ، لا تلحقه الأوهام والافكار ، ليس كمثله شئ وهو السميع البصير.

العلم والقرآن :

العلم هو معرفة الأمور علي الصورة الصحيحة عن طريق البحث .. والعالم عندما يقوم بدراسة ظاهرة معينة يجهل تفاصيلها ونظام عملها فإن أول ما يفعله أنه يفترض أن هناك أغراضاً وعللاً كامنة وراء تكوين هذه الظاهرة ووراء عملها .. أن التعليل في العلم إنما هو الحديث عن الأغراض والمقاصد التي سبقت الصفة وكانت قائمة في ذهن الصانع من قبل .. ثم جاءت الصفة علي وفق هذه الأغراض والمقاصد السابقة فالعالم عندما يريد أن يصنع آلة لغرض معين فإنه يضع لها قبل ذلك تصميماً في ذهنه ويحدد من خلاله وظائف أقسام هذه الآلة .. وذلك من أجل الوظيفة النوعية والمطلوبة من هذه الآلة .. ثم يأتي الصنع محققاً للتصميم السابق في ذهن هذا الصانع .. والعالم الذي يريد أن يعرف آلية عمل العين مثلا .. يفترض أن لكل عضو منها وظيفة ، علية أن يكتشفها ويطلع عليها .. فهو يبحث إذن عن أغراض كامنة وراء تكوين هذه

الأعضاء ووظائفها .. فإذا عرف هذه الأغراض والوظائف علي الصورة الصحيحة فقد صار لديه علم بآلية عمل العين . ولكن عثوره علي هذه العلل والأغراض دليل واضح علي انها أموره مقصودة .. ولذلك فهو إذا أراد أن يبينها ويشرحها لنا لم يستطيع إلا أن يقول مثلا .. إن الغدة الدمعية وضعت في مكانها المطلوب والمحدد لإفراز المقدار اللازم من الدمع الذي تحتاجه العين وهذا الدمع إنما وجد لترطيب العين وتدفئتها وغسلها من الغبار الذي يصل إليها من الجو وإن القناة الناقلة للدمع إلي الأنف إنما وجدت حتى لا يفيض الدمع علي الخدود فيؤذي وجه الإنسان ويربكه .. وهكذا نجد أن العالم إنما اكتشف الأغراض المقصودة في تكوين هذه الأعضاء ووظائفها .. فإذا بهذه الأغراض والعلل هي الدليل الواضح علي أن الخلق وراءه تقدير وتدبير .. وإن الخلق والتكوين سبقه قصد عليم خبير .

القرآن الكريم كتاب ديني وتشريعي تضمن شريعة الله تعالي وقانونه الذي أرداه لهذه الحياة بكل جوانبها ولكنه مع ذلك تضمن أمثلة مما خلقه الله تعالي في هذا الكون لا يهدف من ذلك الكشف عن قوانين الكون فإن الكشف عن قوانين الكون متروك للإنسان وفقا .. لقوله تعالي : { قل انظروا ماذا في السماوات والأرض } " يونس ١٠١ ".. وقوله تعالي : { قل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق } " العنكبوت ٢٠ " . إنما يهدف من ذلك إلي الإشارة إلي عظمة الخالق وقدرته سبحانه وتعالي .. وأن يثبت بذلك أن القرآن الكريم إنما هو كلام الله عز وجل .. قال تعالي : { ولقد ضربنا في هذا القرآن من كل مثل لعلهم يتذكرون } " الزمر ٢٧ " ، وقوله : { أفلا يتدبرون القرآن ولو كان من عند غير الله لوجدوا فيه اختلافا كثيرا } " النساء ٨٢ "

وقد ظل موقف القرآن الكريم من العلم موقف التوافقية المطلقة عبر القرون .. وكان موقفه منه في العصر الحديث هو عين موقفه إزاءه في القرون الوسطي .. فهو دائما يدعو العقل إلي التفكير والتأمل والتدبر .. ويدعو الإنسان إلي الاقتراب من أسرار الكائنات ويحفزهم إلي الكشف عن غوامضها والتنقيب عن دقائقها .

قال تعالي : { سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق } "فصلت ٥٣ ".

وقوله تعالي : { كذلك يبين الله لكم الآيات لعلكم تتفكرون } "البقرة ٢١٩ ".

وقوله تعالي : { قل هل يستوي الأعمى والبصير أفلا تتفكرون } "الأنعام ٥٠" .

وقوله تعالي : { قل هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون } " الزمر ٩ ".

وقوله تعالي : { يرفع الله الذين آمنوا منكم والذين أوتو العلم درجات } " المجادلة ١١" .

وقوله تعالي : { وعلم آدم الأسماء كلها } "البقرة ٣١ ".

وقوله تعالي : { والقلم وما يسطرون }" القلم ١ " .

فبالعلم تطلع المسلمون إلي المعرفة الكونية .. واجتهدوا في الأصول ليستنبطوا الأحكام .. وإن في القرآن الكريم لآيات تدفع العقول دائما إلي البحث والدراسة واستكناه أسرار التكوين وكيف بدأ خلق الكائنات التي يموج بها هذا الكون .. من ذلك قوله سبحانه وتعالي :{ قل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق} " العنكبوت ٢٠ ". والملاحظ أن القرآن الكريم في عرضه للحقائق العلمية قد صاغها في صورة تلائم كل عصر .. من عصر النبوة والوحي حتي العصر الحديث بمنجزاته العلمية المذهلة وسيظل القرآن الكريم يلائم العلم في تطوره والحقيقة في تقدمها حتى تقوم الساعة ولم يشر القرآن الكريم إلي هذه الحقائق العلمية المعاصرة علي إنها مقصودة لذاتها ولكن علي إنها مرتبطة بقدرة مدبره وقوة نيرة لهذا الكون فهو إذن دعوة علمية للإيمان بالله . إن القرآن الكريم {ذلك الكتاب لا ريب فيه هدي للمتقين }" البقرة ١". وهو برهان من الله العلي القدير ونور مبين وأنه إذا يبرهن بما فيه من إعجاز علمي إنما يدل علي أنه من الحكيم الخبير .

قال تعالى : { إنما يخشى الله من عباده العلماء إن الله عزيز غفور} (سورة فاطر٣٥/٢٨) .
وإننا إذا ما قرأنا القرآن الكريم بتمعن وتأمل وتدبرنا معانيه وأفكاره ، يمكننا أن نجد إجابة لكل التساؤلات المطروحة حول أسرار الكون والطبيعة ، التي تشغل فكرنا وتقض مضجعنا .

قال تعالى : { أو لم يروا كيف يبدئ الله الخلق ثم يعيده إن ذلك على الله يسير ، قل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق ، ثم الله ينشئ النشأة الآخرة ، إن الله على كل شيء قدير} { سورة العنكبوت١٩-٢٠} .. في هذه الآيات نجد أن الله يدعونا إلى السير في الأرض والملاحظة العلمية لكل ما عليها من مخلوقات ونباتات، وجبال وأودية وسهول ومحيطات وغيرها، عندئذ سوف نتمكن من اكتشاف قوانين الطبيعة، وأسرار بداية الخلق، ففي الأرض توجد كل شواهد المستحاثية، التي تدل على نشأة الحياة على الأرض، ابتداء من المتعضيات وحيدة الخلية، وانتهاء بأرقي الكائنات .

لقد دعانا القرآن إلى البحث في مجالات العلم كافة، والتي لم تكن معروفة سابقاً، كعلم الفلك، وعلم الجيولوجيا، وعلم الحياة، والعلوم الطبية، وغيرها. كما جاء في قوله تعالى في سورة الغاشية الآية:

١٧-٢٠(أفلا ينظرون إلى الإبل كيف خلقت ، وإلى السماء كيف رفعت، وإلى الجبال كيف نصبت، وإلى الأرض كيف سطحت} . ويدعونا الله دائماً إلى التعلم والاستزادة في المعرفة ، ويذكرنا أننا مهما تعلمنا وقرأنا فإننا قاصرون وعاجزون عن فهم كل شيء في هذا الكون ويخاطبنا قائلاً في سورة الإسراء آيه ٨٥{ وما أوتيتم من العلم إلا قليلا} . ولكن عجزنا هذا لا يمنعنا عن محاولة البحث والكشف عن أسرار هذا الكون ، بل على العكس يحثنا القرآن إلى مزيد من التعلم والسعي في أثر المعرفة ، قال تعالى في سورة طه، الآية ١٤٤: { وقل ربي زدني علماً} .

القرآن الكريم كتاب الله وحجته البلاغة علي عباده وهو المعجزة الخالدة للرسول الكريم صلي الله عليه وسلم { وأنه لكتاب عزيز لا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه تنزيل من حكيم مجيد } فصلت ٤١ – ٤٢ ". وإعجاز القرآن الكريم متجدد في كل عصر وهذا من أسرار إعجازه .. فالمعاني في القرآن الكريم بحر لا شاطئ له فهو جمال وجوه ولا تنتهي عجائبه ولا تنقض غرائبه .. وموضع الحجة القاهرة فيه إعجاز الخلق في الأرض وفي السماء وآياته الكونية الماضية والحاضرة والمستقبلية .

ويخاطب الله سبحانه وتعالي البشرية في كل مكان وفي كل عصر بأن يتدبروا هذا القرآن الكريم وآيات خلقه .. فقال تعالي : { قل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق ثم الله ينشئ النشأة الآخرة أن الله علي كل شيء قدير } " العنكبوت ٢٠ " . هذا الأمر الآلهى يحثنا علي السير في الأرض والبحث فيها عن آثار خلقه وكيف بدا .. وقال أيضا : { وفي الأرض آيات للمؤمنين } " الذاريات ٢٠ " . وقال تعالي عن الغافلين عن بديع صنعه وحسن خلقه { أفلم يسيروا في الأرض فتكون لهم قلوب يعقلون بها وآذان يسمعون بها فإنها لا تعمي الأبصار ولكن تعمي القلوب التي في الصدور } " الحج ٤٦ " .

ولقد أمرنا الله سبحانه وتعالي أيضا التأمل في خلق السماء والنظر في مظاهر إبداع هذا الخلق .. فالأرض والسماء يشكلان معا منظومة حسية رائعة وصفحة مفتوحة لكل ذي عقل راجح ومن له حواس وقلب يبحث بفطرته في مشاهدة الكون العظيم وظواهره الحاضرة التي لا تغيب عن المتفكرين المتدبرين في هذا الملكوت الرائع .. فقال تعالي : { أو لم ينظروا في ملكوت السماوات والأرض وما خلق الله من شيء } " الأعراف ١٥ " وقال أيضا : { أفلم ينظروا إلي السماء فوقهم كيف بنيناها وزيناها } " ق ٦ " وقد اثني الله علي المتفكرين في خلقه .. فقال تعالي : { أن في خلق السماوات والأرض وإختلاف الليل

والنهار لآيات لأولي الألباب الذين يذكرون الله قياما وقعودا وعلي جنوبهم ويتفكرون في خلق السماوات والأرض ربنا وأخلقت هذا باطلا سبحانك فقنا عذاب النار } " آل عمران ١٩٠ – ١٩١ " .

خلق الله سبحانه وتعالي هذا الكون الذي نري جزءا صغيرا منه بما صنعنا من أعظم التلسكوبات العملاقة والمقاريب الفضائية الهائلة التي تري المجرات البعيدة فإننا نصل الي حد معين لا نستطيع أن نري أبعد منه .. ونقف امام ذلك عاجزين حتى إذا ما صنعنا مقراب أكبر ليري مسافات أبعد .. تتكرر نفس النتيجة مرة أخرى .. نري مجرات جديدة في هذا البعد السحيق ثم لا نري بعد ذلك .. وهكذا فكل ما نراه في هذه الاتصال الرائع والمنظومة الهندسية البالغة التعقيد في ترابط الكواكب النجوم داخل المجرات وملايين الملايين فيها معقودة في حبل متين من الجاذبية لا ينفرط أبدا ما دام الله حافظا قائما عليه ... فهو سبحانه وتعالي قيوم السموات والأرض .. قال تعالي : { وإن كان ذو عسرة فنظرة إلي ميسرة وأن تصدقوا خير لكم إن كنتم تعلمون } " البقرة ٢٨٠ " . هذه الأبعاد الفلكية السحيقة تمثل جزء فقط من السماء الدنيا فهناك الكون المنظور وأيضا الكون غير المنظور .. فالكون المنظور يقدر محيطه بحوالي ١٢٥ ألف مليون سنة ضوئية فالمسافات شاسعة جدا ولذلك عبر عنها بالسنوات الضوئية . وقد اشتملت آيات كثيرة من القرآن الكريم علي إشارات وتصريحات وعرض شامل للنظر في الفضاء الكوني المحيط والتأمل في نطاقه وإبداعه لتحريك البصر والسمع والحواس والأفئدة للتفكير في ملكوت الخالق الأعظم سبحانه وتعالي ثم الانتقال من ملكوته إلي دلائل عظمته .. ومن المخلوق إلي الخالق .. ومن الطبيعة إلي مكونها وبارئها سبحانه وتعالي .. ومن المصنوع إلي الصانع .. وبذلك يدرك الإنسان أنه جزء صغير من هذا الكون .. ويعرف أنه وهو الصغير قد سخر الله له هذا الكون الكبير وكذلك الكون الصغير (الأرض) .. مصداقا لقوله تعالي : { هو الذي خلق لكم ما في الأرض جميعاً الزمر ٦٢-٦٣ } ، وقوله تعالي : { الله خالق كل شيء وهو علي كل شيء وكيل له تقاليد السماوات والأرض } [الزمر : ٦٢-٦٣].

الخلق بيده سبحانه وتعالي والتصرف في قيادة السماوات والأرض بقبضته وكل ما في الكون يسير وفق نظامه الذي قدره .. والنهاية بيده وفي قبضته .. قال تعالي : { والأرض جميعا قبضتة يوم القيامة والسماوات مطويات بيمينه سبحانه وتعالي عما يشركون } [الزمر: ٦٧]..

منذ هبوط آدم أبو البشر عليه السلام إلي هذا الكوكب الأرضي وأبناؤه يحاولون تفسير الظواهر الكونية والاقتراب مما فيها من عبر وأسرار وفوائد تخدم مهمة خلافه الإنسان في الأرض . وتلك خاصية فطرية فيه .. فهو بالفطرة كائن مفكر متأمل بل دائم التفكير فيما حوله وسيظل كذلك طالما هو موجود علي ذلك الكوكب الأرضي .. فالفكر الإنساني لم يتوقف ولن يتوقف أبداً في مجالات الفضاء الكوني الرهيب فبعد أن كان العلماء في أوائل القرن الحالي يكرسون جل اهتمامهم إلي الواقع المادي المشاهد وخصائص الكائنات الحية علي الأرض .. فان الجيل المعاصر والأجيال التي ستكون بعده سوف توجه اهتمامها نحو الكون والعوالم البعيدة ومدى احتمالات الحياة في المجرات القريبة خصوصا بعد نجاح الإنسان في رحلات الفضائية إلي المحيط الكوني القريب من الأرض .

*إشارات قرآنية لعلوم الأرض:

يشير القرآن الكريم في عدد من آياته إلي الكون وإلي العديد من مكوناته " السماوات والأرض" وما بكل منهما من صور الأحياء والجمادات ، والظواهر الكونية المختلفة ، وتأتي هذه الإشارات في مقام الاستدلال علي القدرة الإلهية التي لا تحدها حدود ، وعلي العلم والحكمة البالغين في إبداع هذا الكون وذلك في معرض محاجة الكافرين والمشركين والمتشككين وفي إثبات حقيقة الألوهية لرب العالمين .

وعلي ذلك فإن الآيات الكونية في القرآن الكريم لم تأت من قبيل الإخبار العلمي المباشر وذلك لسببين: أولهما : أن القرآن الكريم هو في الأصل كتاب هداية ، كتاب عقيدة وعبادة أخلاق ومعاملات ، وهي من القضايا التي لا يمكن للإنسان أن يصل فيها إلي تصورات صحيحة بجهده منفردا ، بل الإنسان محتاج فيها دوما إلي الهداية الربانية ، وإلي الوحي السماوي ، وثانيهما : أن التعرف علي الكون ، واستقراء السنن الإلهية فيه ، وتوظيف تلك المعرفة والسنن في عمارة الحياة علي الأرض ، وفي القيام بواجب الاستخلاف فيها قد تركت كلية لاجتهاد الإنسان عن طريق ملاحظاته المنظمة ، واستنتاجاته المنطقية علي فترات طويلة من الزمن ، نظرا لإطراد السنن الإلهية ، ولحدود القدرة الإنسانية ، وللطبيعة التراكمية للمعرفة العلمية . ولكن لما كان القرآن الكريم هو كلام الله الذي أبدع هذا الكون وحكمنه وقدرته ، ولما كان من المحال أن يتعرض واقع الخليقة مع حديث خالقها عنها ، كان لابد وأن تحتوي الآيات القرآنية التي تتعرض للكون ومكوناته علي عدد من الحقائق التي لو استفاد بها المسلمون لكان لهم قصب السبق في اكتشافها . ومن هذه الآيات الكونية في كتاب الله ما يتعرض للأرض ، التي جاء ذكرها في

أربعمائه وواحد وستين آية كريمة ، منها ما يشير إلي الأرض ككل ، ومنها ما يشير إلي سطحها الخارجي الذي نحيا عليه " أي إلي غلافها الصخري " ، وهذه الآيات التي تضم عددا من حقائق علوم الأرض يمكن تبويبها في المجموعات التالية :

١- آيات تأمر الانسان بالسير في الارض ، والنظر في كيفية بدء الخلق وهي أساس المنهجية العلمية في دراسة علوم الارض .

٢- آيات عديدة تشير إلي شكل وحركات وأصل الأرض ، منها ما يصف كروية الأرض ، ومنها ما يشير إلي دورانها ، ومنها ما يؤكد علي عظم مواقع النجوم ، أو علي حقيقة اتساع الكون ، أو علي بدء الكون بجرم واحد (مرحلة الرتق) ثم انفجار ذلك الجرم الأولي (مرحلة الفتق) أو علي بدء السماء في مراحل خلقها الأول بغلالة دخانية (مرحلة السديم) أو علي انتشار المادة بين السماء والأرض (المادة بين النجوم) أو علي تطابق كل من السماوات والأرض (أي تطابق الكون) .

٣- آية قرآنية واحدة تؤكد علي أن الحديد في كوكب الأرض قد أنزل إليها من السماء .

٤- آية قرآنية تؤكد علي حقيقة أن الأرض ذات صدع ، وهي من الصفات الأساسية لكوكبنا .

٥- آيات قرآنية تتحدث عن عدد من الظواهر البحرية الهامة مثل ظلمات البحار والمحيطات (ودور الأمواج الداخلية والخارجية في تكوينها) وتسجير بعض هذه القيعان بنيران حامية ، وتمايز المياه فيها إلي كتل متجاورة لا تختلط اختلاطا كاملا ، نظرا لوجود حواجز غير مرتبة تفصل بينها ، ويتأكد هذا الفصل بين الكتل المائية بصورة أوضح في حالة التقاء كل من المياه العذبة والمالحة عند مصاب الأنهار ، مع وجوده بين مياه البحر الواحد ، أو بين البحار المتصلة ببعضها البعض .

٦- آيات قرآنية تتحدث عن الجبال ، منها ما يصفها بأنها أوتاد وبذلك يصف كلا من الشكل الخارجي (الذي علي ضخامته يمثل الجزء الأصغر من الجبل) والامتداد الداخلي(الذي يشكل غالبية جسم الجبل) ، كما يصف وظيفته الأساسية في تثبيت الغلاف الصخري للأرض ، وتتأكد هذه الوظيفة في اثنين وعشرين أية قرآنية أخرى ، أو دورها في شق الأودية والفجاج أو سقوط الأمطار وجريان الانهار والسيول ، أو تكوينها من صخور متباينة في الالوان والاشكال والهيئة .

٧- آيات قرآنية تشير إلي نشأة كل من الغلافين المائي والهوائي للأرض ، وذلك بإخراج مكوناتها من باطن الأرض ، أو تصف الطبيعة الرجعية الوقائية لغلافها الغازي ، أو تؤكد علي حقيقة ظلام الفضاء الكوني الخارجي أو علي تناقص الضغط الجوي مع الارتفاع عن سطح الأرض أو علي أن ليل الأرض في بدء خلقها مضاءا كنهارها .

٨- آيات تشير إلي رقة الغلاف الصخري للأرضي ، وإلي تسوية سطحه وتمهيده وشق الفجاج والسبل فيه ، وإلي تناقص الأرض من أطرافها.

٩- آيات تؤكد علي إسكان ماء المطر في الأرض مما يشير إلي دورة المياه حول الأرض وفي داخل صخورها ، أو تؤكد علي علاقة الحياة بالماء ، أو تلمح إلي إمكانية تصنيف الكائنات الحية .

١٠- آيات تؤكد علي أن عملية الخلق قد تمت علي مراحل متعاقبة عبر فترات زمنية طويلة .

١١ - آيات قرآنية تصف نهاية كل من الأرض والسماوات وما فيهما (أي الكون كله) بعملية معاكسة لعملية الخلق الأول كما تصف إعادة خلقهما من جديد، أرضا غير الأرض الحالية وسماوات غير السماوات القائمة .

هذه الحقائق العلمية لم تكن معروفة للإنسان قبل هذا القرن ، بل أن الكثير منها لم يتوصل الإنسان إليه إلا في العقود القليلة الماضية عبر جهود مضنية وتحليل دقيق لكم هائل من الملاحظات والتجارب العملية في مختلف جنبات الجزء المدرك من الكون ، وإن السبق القرآني في الإشارة في مثل هذه الحقائق بأسلوب بليغ منتهى الدقة العلمية واللغوية في التعبير ، والإحاطة والشمول في الدلالة ليؤكد علي جانب هام من جوانب الإعجاز في كتاب الله ، وهو جانب الإعجاز العلمي ، ومع تسليمنا بأن القرآن الكريم معجز في كل أمر من أموره ، لآن الوحي السماوي الوحيد الموجود بين أيدي الناس اليوم بنفس اللغة التي نزل به (اللغة العربية) ، محفوظا بحفظ الله كلمة كلمة وحرفا وحرفاً ، إلا أن الإعجاز العلمي يبقي من أنجع أساليب الدعوة إلي الله في عصر العلم ، ذلك العصر الذي لم يبق فيه من وحي السماء إلا القرآن الكريم ، بينما تعرضت كل الكتب السماوية السابقة علي نزوله إما للضياع التام أو لضياع الأصول التي نقلت عنها إلي لغات غير تلك التي نزل الوحي السماوي بها ، فتعرضت لقدر هائل من التحريف الذي أخرجها عن إطارها الرباني- علي الرغم من ايماننا بأصولها السماوية ، وتسليمنا بصدق تلك الأصول ، ومن هنا تتضح أهمية القرآن في هداية البشرية في زمن هي أحوج ما تكون الي الهداية الربانية ، كما تتضح أهمية دراسات الاعجاز العلمي في كتاب الله مهما تعددت تلك المجالات العلمية، وذلك لآن صدق الإشارات القرآنية في القضايا الكونية من مثل إشاراته إلي عدد من حقائق علوم الأرض وهي من الأمور المادية الملموسة التي يمكن للعلماء التجريبيين إثباتها لأدعي إلي التسليم بحقائق القرآن الأخرى خاصة ما يرد منها في مجال القضايا الغيبية والسلوكية " من مثل قضايا العقيدة والعبادة والأخلاق والمعاملات " والتي لا سبيل للإنسان في الوصول إلي قواعد سليمة لها وإلي ضوابط صحيحة فيها إلا عن طريق بيان رباني خالص لا يدخله أدني قدر من التصور البشري .

*د. زغلول النجار . .

قال تعالي : { إنما أمره إذا أراد شيئا أن يقول له كن فيكون وسبحان الذي بيده ملكوت كل شيء وإليه ترجعون ... إلا له الخلق ... الله يخلق ما يشاء إذا قضي أمرا فإنما يقول له كن فيكون } " آل عمران ٤٧.



محتويات الفصل :

- المادة الكونية الأولي وبداية الكون:
  - مرحلة الدخان والغاز المتمدد .
  - الكون قبل مرحلة الدخان .
- نشأة العناصر الأولي .
- مراحل تشكل الكون :
  - مرحلة التماسك والرتق .
  - مرحلة الانقسام والفتق .
  - مرحلة التمدد والتوسع .
  - مرحلة نشوء النظم والمجرات.

الفصل الأول

الكون

الكون هو مجموع الموجودات الكائنة من مختلف صور المادة والطاقة والمكان والزمان ، وما تتشكل عليه من كافة المادات والأحياء ، ولما كان ذلك يشمل حيزا من المعارف الانسانية ، خرج الناس بلفظة الكون الي مدلول أكثر تحديدا يقتصر علي النظام الشامل للأجرام السماوية (المدرك منها حسيا وغير المدرك) ، بأشكالها وأحجامها ، وكتلتها ، وأبعادها ، وحركتها ، وفي الترابط بينها ، وتركيبها الكيميائي ، وصفاتها الفيزيائية ، والهيئات المختلفة التي تنتظمها وكيفيات نشأتها ، وتاريخها ، والمصير الذي ينتظرها ، وعلي ذلك فان الدراسات الكونية تنقسم الي قسمين رئيسيين هما : علم الكون وعلم أصل الكون . ولاشك أن الانسان قد شغل بالتفكير في الكون منذ أن وطئيت قدماه الأرض ، وأن الله تعالي قد أعانه بالعديد من الاشارات في كافة صور الوحي السماوي التي كلما استضاء الانسان بهديها فهم حقيقة موقعه من الكون ، ورسالته فيه وعلاقته به كما حددها له رب العالمين ، وكلما انحرف الانسان عن هداية الله سبحانه امتلأ فكره عن الكون بالخرافات والأساطير ، أو بالاستعلاء والكبر اذا قدر له فهم شئ من أسرار الكون باتباع المنهج العلمي في تفسير بعض السنن والظواهر الكونية (د.عبد العليم عبد الرحمن خضر /جدة /١٩٨٣)، كما وضح القرآن الكريم موقف هؤلاء .. بقول الحق تبارك وتعالي : (يعلمون ظاهرا من الحياة الدنيا وهم عن الآخرة هم غافلون) "الروم ٣٠".

١- المادة الكونية الأولي وبداية الكون:

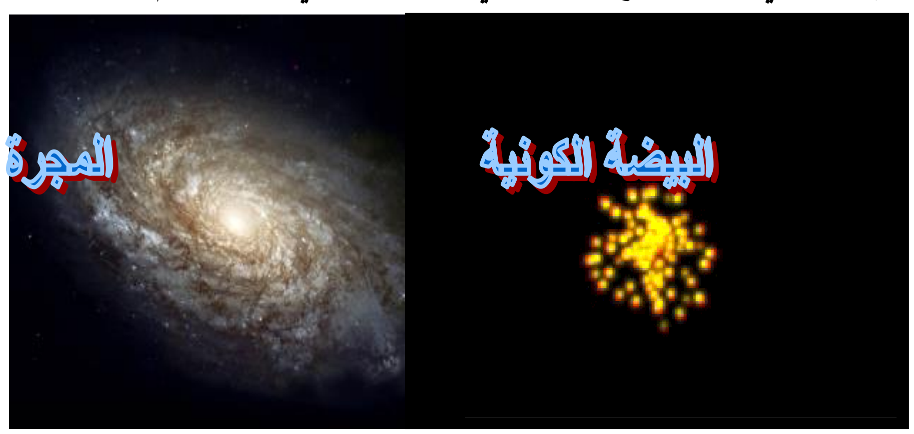
* مرحلة الدخان والغاز المتمدد :

بدأ الكون في مراحله الأولي وليس فيه الإغار متمدد لدرجة تقرب من الفراغ.. خضع الغاز السائد فيه لعملية انضغاط هائل مجهولة الأسباب .. جعلته يتقلص وينكمش علي نفسه ولدرجة كبيرة مما سبب ارتفاعا في حرارته بلغ عدة مليارات من الدرجات المئوية .. أنتج في الغاز المضغوط حركة تدعي الحركة الحرارية ذات طاقة قدرت بملايين الفولتات الإلكترونية أدت إلي جعل ذلك الغاز

يتسابق مندفعا في حركة دائرية وبسرعة مذهلة .. وعندها أخذت النويات الغازية التي كانت سائدة في الكون بالتحطيم والتفكك إلي مركباتها الأساسية (البروتونات – الإلكترونات – النيوترونات)

وكان من المتوقع أن تتلاشي النيوترونات من الجو بعد عملية التفكك تلك إذا إنها لا تمكث عادة بعد لفظها من النواة أكثر من ثلاث عشر دقيقة لتتحول إلا بروتون وإلي إلكترون .. إلا أن طبيعة ذلك الجو بضغطه الهائل وحرارته الرهيبة كانت تؤدي إلي تصادم البروتونات مع الإلكترونات ومن حصيلة ذلك التصادم كانت تتولد نيوترونات جديدة تعوض الجو ما فقده منها وتعيد بشكل مدهش التوازن بين أجزاء القوي المفككة .. وفجأة أخذ ذلك الكون الذي وصل إلي أقصي درجات الانمكاش والتقلص بالتمدد الذي رافقه انخفاض في درجات حرارته وقلة في كثافة الجسيمات المتدافقة فيه وبطء في حركتها .. وتسبب ذلك كله في إضعاف عملية التصادم بين البروتونات والإلكترونات .. ثم انتهي الأمر إلي توقف تلك العملية نهائيا وعندها أخذ الكون يخلو من النيوترونات الطليقة .. وبدأ تكون كتل من الجسميات علي درجات مختلفة من التعقيد .. عند هذه النقطة من تطور الكون ظهرت التشكلات الأولي للنويات الذرية التي أخذت تملأ الكون شيئا فشيئا لتعطيه مادته المؤلفة من ٥٥ % من غاز الهيدروجين و ٤٤ % من غاز الهيليوم و ٤ % من العناصر الأخرى المختلفة.. وبعد أن تم التكوين النووي في الكون أخذت تنشأ عن نوي الهيدروجين والهيليوم سدم علي شكل سحابات هائلة من الغاز كانت أكبر كثافة من كثافة الكون المحيط بها .. في تلك المرحلة دخل الكون مرحلة انقباض .. انكمشت من جرائه تلك السحابات السديمة الكونية وأخذ تكاثفها يزداد باضطراد .. حتى أصبحت مركز جذب لذرات الكون المحيطة بها .. وأدي ذلك إلي زيادة الضغط وارتفاع حرارتها ثم إلي اشتعالها وتوهجها متحولة من سدم غازية إلي مجرات كونية .. وعندما تأججت وبلغت الحرارة فيها مليارات من الدرجات المئوية حدث انفجار نووي فيها انقسمت علي آثره إلي عد من المجرات الثانوية الملتهبة التي أخذت تتباعد عن بعضها وعن مركز الكون بسرعة هائلة أزالت كل أثر للجاذبية التي كانت قائمة فيما بينها وقد شكل كل قسم منها مجرة غازية قائمة بذاتها ولا تزال تلك المجرات منذ ذلك الحين وحتى اليوم ترضخ لعملية التوسع الكوني أو ما يدعي بالانتشار الكوني الذي تسبب في تناقص حرارة تلك المجرات من مليارات الدرجات المئوية إلي ملايين أو مئات أو ألوف أو عشرات الوف الدرجات المئوية وقد ساعد علي ذلك تكاثف أبخرة العناصر العناصر المختلفة الداخلة في تركيب السحابات الكونية التي دعونا بالمجرات مشكلة فيها

تركيبا دقيقا ورقيقا يتألف معظمه من غازي الهيدروجين والهيليوم وأقله من غبار كوني دقيق ومن أبخرة غازية يدخل في تركيبها جميع العناصر التي توصل البشر إلي معرفتها اليوم.



يقول تبارك وتعالي: { ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَآءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وِلِلأَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَآ أَتَيْنَـا طَـآئِعِينَ} (فصلت: ١١).. فـي قولـه تعالي " وهـي دخـان " دلالـة علـي الحرارة المتـوفرة فـي السحابة السديمية الدخانيـة الأولـي كما تدل علي احتمال وجود نـوع من السديم الأسود. وفي هذا التفسير سبق للقرآن الكريم لما أثبته العلم في نظرياته الحديثة علي أن الكون مر بطور سديمي قبل تشكيل عوالمه ومجراته ومجموعاته الشمسية ونجومه وكواكبه.. فقد كان الكون قبل أن يصدر الأمر الإلـهي " كن ".. سحابة من مادة دخانية شديدة التخلخل، وخفيفـة الـوزن والكثافـة بصورة قريبـة من الفراغ التـام.. ولـم يكـن الضوء قد انبعث بعد ولـذلك كانـت السـحابة الأولـي معتمـة .. لا نجـوم ولا كواكب.. ولا شموس ولا أقمـار.. لا أرض ولا هـواء.. منـذ حـوالي عشـرة آلاف مليـون سـنة. وصـدر الأمر الإلـهي حينما شاءت إرادته للكون أن يكون.. فبدأت ذرات الـدخان فـي السـحاب الكونيـة الأولـي تتحرك، وفق القانون العام الإلـهي الأعظم للكون.. ثم أخذت تتجمع فبدأت كثافـتها تزداد فـي أمـاكن.. وبدأ الظلام ينقشع تبعا لذلك فـي أمـاكن كونيـة أخرى.. وبـزغ نـور خـافت باهـت فـي صفحة الوجـود.. ذلك النـور يعتبـره العلمـاء بدايـة تكون النجـوم والعقد الوضـاءة المتكونـة مـن الغاز الكثيف.. وهـي بمثابة النوي الذي تراكمت حول مواد النجوم بالتجمع.. وبطبيعة الحال لم يبق من السحابة السديمة الأولي شيء، أما مادتها الأولية فهي التي نراها اليوم في صورة أخرى.. في صورة الكواكب والأفـلاك والنجوم والمجرات والأكوان السحيقة في بعدها عن كوننا ومجرتنا.. إنـها نفس المادة الدخانيـة الأولـي ولكن بعد التجمع والتكوين وإعادة الترتيب حسب الأمر الألـهي الأعظم " كن ".. نفس المادة

السديمية الأولي المخلخلة الخفيفة الساكنة ذراتها.. ولكن بعد " كن " صارت شكلا أخر.. صارت الشكل الذري أراده الله بالضبط ليتحقق منها الغرض الإلهي الذي أراده في حقبة زمنية حددها الخالق الأعظم دون خلل أو اختلاف بقدر معلوم.. صارت أكوانا.. كل كون فيه مجرات.. كل مجرة تشتمل علي آلاف الملايين من النجوم.. والنجوم شموس.. وحول الشموس كواكب سيارة.. وحول الكواكب السيارة توابع وأقمار..{ كل في فلك يسبحون } وفي السبح احترام من الكل لموقعه.. { فلا أقسم بمواقع النجوم وأنه لقسم لو تعلمون عظيم } " الواقعة ٧٥ –٧٦ " .. وهذا الاحترام هو التناسب بين قوة الانفلات وقوة الجاذبية الذاتية.. إنها إحدى معادلات القانون العام الإلهي الأعظم للكون التي نسميها " التوازن ".

كانت بداية الكون اذن.. حسب الفرضية العلمية سحابة دخانية مخلخلة تحولت بالأمر " كن " إلي عمليات خلق مستمرة تتجدد فيها صور الجسيمات الذرية التي كانت موجودة في السحابة الأولي .. متحولة إلي نماذج متزايدة التعقيد والتنظيم ، فقد استقرت المادة الكونية الخام في أشكال أجرام سماوية بعد أن كانت مشتتة في انتشارها خلال مساحات الكون كله .. نقول استقرت في شكلها فقط .. ولكن تغيرت في نظام ترتيبها .. فتغيرت طبيعة حركتها وتغيرت بالتالي طاقتها .. وبناء علي ذلك كله ظهرت قدرتها علي الإشعاع والإضاءة الذاتية .. وخبا منها ما خبا .. وظل البعض الآخر مضيئا .. وما بقي ظل تائها سابحا في الفضاء الكوني الرحيب نظر لضآلة حجمه . إن كل الصخور التي نراها اليوم هي مادة السحابة الأولي .. والمعادن والماء .. والطين الذي سواك الله أيها الإنسان منه بشرا .. والحيوانات والقطار والسيارة والطائرة .. البناء الذي تسكنه .. والكساء الذي تلبسه .. النبات والهواء .. كل ذلك من ذرات السحابة الدخانية الأولي .. فسبحان الخالق الأعظم .

إن الكون ليس أزليا ولم يخلق نفسه ، وإنما الله سبحانه وتعالي هو الذي وضع تصميمه ، ثم قدر خلقه في ستة أيام " أحقاب ومراحل " وكان عرشه علي الماء ، وقد جاء قانون الطاقة المتاحة ليثبت أنه من المستحيل أن يكون الكون أزليا ، فهو ينص علي أن الحرارة تنتقل دائما من وجود حراري إلي عدم حراري والعكس غير ممكن أي الوصول بالحرارة من العدم الحراري إلي الوجود الحراري .. والوصول إلي التناسب بين الطاقة المتاحة والطاقة غير متاحة هو المرحلة التي سيصل إليها الكون حين تتساوى حرارة جميع االموجودات .. وحينذاك لا تبقي أي طاقة مفيدة للحياة والحركة وسيترتب علي ذلك أن تنتهي العمليات الكيماوية والطبيعية .. وتنتهي تلقائيا مع هذه

النتيجة كل صور الحياة . وبما أن الحياة قائمة الآن .. إذن فالوجود الحراري قائم .. وبذلك تكون العمليات الكيماوية والطبيعة لخلق المادة الكونية مستمرة وقائمة .. ونفهم من ذلك أن الكون ليس أزليا .. لأنه لو كان أزليا لكان من اللازم أن يفقد طاقته منذ زمن بعيد ولا انتهت تبعا لذلك كل نماذج الحياة .. منذ زمن سحيق .. أن للكون إذن بداية هي الدخان وإن للكون خالقا مبدئا هو الله .. قال تعالي: { قل هو الله أحد، الله الصمد، لم يلد ولم يولد ولم يكن له كفوا أحد }" الاخلاص .

* الكون قبل مرحلة الدخان:

والسؤال الذي يطرح نفسه.. ماذا كان الكون قبل مرحلة الدخان ؟

لقد كان عدما لا وجود له .. ثم أوجده الله عز وجل بقدرته ، وتطور مراحل الكون من مرحلة الدخان إلي الفتق ثم إلي التمدد والتوسع .. وتكون النجوم والمجرات يدل علي أن مرحلة الدخان وجدت بعد إذا لم تكن .. لأنها وجدت علي حالة قابلة للفتق والتطور.. ولو كانت مرحلة الدخان أزلية لا أول لها ولابداية لبقيت كما كانت ولم تكن صالحة للتطور .. هذا هو ما بينه القرآن الكريم بقوله تعالي : { ولقد خلقنا السماوات والأرض وما بينهما }" الدخان ٣٨ " .. وبينه رسول الله صلي الله عليه وسلم بقوله "وكانالله ولا شيء غيره).

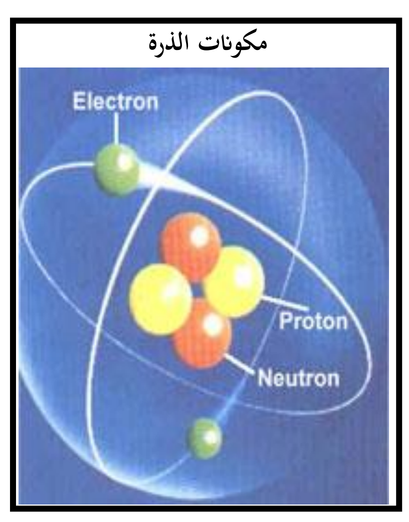
٢ـ نشأة العناصر الأولي:

انطلاقا من مفهوم " لا حياة بدون جزئيات.. ولا جزئيات بدون ذرات .. ولا ذرات بدون إلكترونات .. نطرح السؤال التالي للمناقشة .. كيف تشكلت الذرات ؟ .. وهل للمادة أصل ومنشأ ؟ ..

قال تعالي في كتابة الكريم: { وما يعزب عن ربك مثقال ذرة في الأرض ولا في السماء ولا أصغر من ذلك ولا أكبر إلا في كتاب مبين } " يونس ٦١ "، وقال أيضا: { قل أدعوا الذين زعمتم من دون الله لا يملكون مثقال ذرة في السموات ولا في الأرض } " سبأ ٢٢ "، وقال كذلك: { فمن يعمل مثقال ذرة خير يره ومن يعمل مثقال ذرة شر يره } " الزلزلة ٧– ٨ ". اخبرنا الله سبحانه وتعالي منذ أكثر من ١٤٠٠ عام في آياته الكريمة عن الذرة وأجزائها(الذرة أصغر جزء من العنصر يحمل خواصه ويدخل في التفاعلات الكيميائية وهي تتكون من نواة تدور حولها الإلكترونات، والنواة تتكون من جسيم شحنة موجبة يسمى البروتون، ومن جسيم متعادل الشحنة ويسمى النيوترون، أما الإلكترون فإن شحنته سالبة وعدد الإلكترونات يساوي عدد البروتونات في نواة الذرة الواحدة، لذلك

فإن الذرة تكون متعادلة كهربياً، وكل من الجسمين أو الأجسام التي تحمل شحنتين مختلفتين في الإشارة، ينجذب بعضها إلى بعض بقوة كهربية استاتيكية) قبل أن نعرف التفاصيل الدقيقة لذلك من علوم الفيزياء النووية الحديثة في بداية القرن العشرين.. فالذرة لها تركيب أصغر منها نعرفه الآن بأسم الجسيمات الأولية وتعرف باسم الكواركات.. منها الثقيل ومنها الخفيف.. فالكواركات الثقيلة مثل الميزونات (وهي أكثر من ٦٠ نوعا مثل البايون والكايون)، والباريونات (وهي أكثر من ٥٤ نوعا مثل البروتون والنيوترون).. وتشمل الذرة كذلك كواركات خفيفة تعرف باسم اللبتونات (مثل الإلكترون والجليون)، وتوجد أيضا جسيمات مضادة لهذه الأنواع ولقد عرف الآن أكثر من ٣٠٠ جسيم من هذه الجسيمات الأولية.. فسبحان الله الخالق العظيم حيث يخبرنا عن ذلك في قوله تعالي: { ولا أصغر من ذلك ولا أكبر إلا في كتاب مبين } " يونس ٦١ ". وللذرة تركيب داخلي حيث تمثل النواة ثقل هذه الذرة، وهي مكونة من بروتونات موجبة الشحنة ونيترونات متعادلة الشحنة، ويدور حولها علي مسافات شاسعة إلكترونات سالبة الشحنة.. ثم يتعمق العلم أكثر ليكتشف أجزاء الإلكترون وأجزاء البروتون وأنواع هذه الجسيمات ووظائفها.. فسبحان الله حين قال في كتابه الكريم..{ وإن من شيء إلا عندنا خزائنه وما ننزله إلا بقدر معلوم } " الحجر ١ ".

مكونات الذرة



وعن منشأ العناصر التي تشكل الكون.. نستعرض معا نظريتين مختلفتين في هذه المسألة .. تعتمد النظرية الأولى علي أن العناصر الكيمائية الموجودة في الطبيعة قد تشكلت دفعة واحدة داخل الكتلة ذات الكثافة المرتفعة التي أعطت الكون بانفجارها ، وتقول الفكرة الأساسية لهذه النظرية ، أن الكون ومنذ ستة أو عشرة مليارات من السنين .. كان متجمعا في كرة ذات قطر صغير نسبيا وقد تولد داخل هذه الكرة وبشكل تلقائي .. طاقة كهروحرارية أدت إلي تشكل كلا من النيترونات والبروتونات والإلكترونات في نوي ذرية خفيفة في أول الأمر .. ثم نوي أكثر ثقلا .. بعد ذلك تابع الكون انتشاره وتوسع أكثر فأكثر ، وكانت درجة الحرارة تتناقص كلما تمدد الغاز النووي لذلك تم تكثف وتبلور أبخرة العناصرالتي كانت درجة انصارها مرتفعة كالحديد والسيليس .. وتشكل غبار صخري دقيق الحبيبات .. اختلط فيما بعد بالغيوم الغازية المؤلفة من غاز الهيدروجين والهيليوم .

لقد قامت الفوتونات(يعتبر الفوتون كمية الطاقة الضوئية المرئية أو غير مرئية، ولذلك يعتبر الضوء

سيلاً من الفوتونات، ولقد كان ألبرت أينشتين أول من عرف الفوتون بدقة كجسيم وذلك في عام ١٩٠٥م، ويمتلك الفوتون طاقة وكمية حركة، وهو يتمتع أيضاً بكتلة تساوي طاقته مقسومة على مربع سرعة الضوء، غير أنه ليس له كتلة سكون، ولذلك من المستحيل أن نتصور الفوتون في حالة سكوت فهو دائم الحركة بسرعة تساوي سرعة الضوء ٣٠٠,٠٠٠ كيلو متر في الثانية وهو جسيم ليس له أية شحنة كهربية، فهو متعادل كهربياً، وهو يعتبر مثالاً واضحاً يؤكد الطبيعة المزدوجة : الموجبة والجسمية للمادة) **بفعل المواد الصخرية والغازية في جمع الاتجاهات مانعة إياها من التجمع .. وعندما تدخلت قوي الجاذبية قامت بتحطيم الغاز المتجانس وقسمته إلي عدد كبير من القطع الغازية الغبارية الكبيرة الحجم، مما أدي إلي تشكل المجرات الأولي.. ولقد أخذت هذه الكتل الغازية الغبارية بالدوران حول نفسها.. ونتيجة الاضطرابات الداخلية في هذه الكتل والناجمة عن التفاعلات والانقسامات النووية ، تجزأت هذه الكتل وشكلت ملايين النجوم الأولي.. وعندما تتقلص هذه النجوم تبدأ التفاعلات النووية الداخلية في داخلها وتباشر في إصدار الضوء والحرارة معاً.**

أما النظرية الثانية: تقول أن الهيدروجين وحدة يؤلف المادة الأساسية للكون وأن الذرات الأخرى الأكثر ثقلا تتشكل باستمرار داخل النجوم.. يعتقد مؤيدو هذه النظرية أن أسلوب تشكل المجرات والنجوم في خطوطه العريضة يشبه ما جاء في النظرية الأولي إما الاختلاف الأساسي بين النظريتين .. فهو أن غاز الهيدروجين الأصلي يولد الجيل الأول من المجرات والنجوم .. وخلال مراحل تطور كل نجم يتعرض لمراحل طويلة من التوازن تتعاقب مع مراحل من عدم الاستقرار .. ففي بداية تطور النجم يخضع لقوي نووية ولقوي جاذبيته وعندما يصل النجم إلي مرحلة توازن هذه القوي يكون في حالة استقرار .. ويأخذ بحرق الهيدروجين محولاً إياه إلي هيليوم دون أن يزداد حجمه أو ينقص .. تؤدي التفاعلات النووية الداخلية إلي تشكيل عناصر كيميائية ثقيلة مثل الحديد ، السيليس ، الكربون ، الأكسجين ، الأزوت ، يتصور مؤيدو هذه النظرية أن النجوم تعتبر المخابر التي تصنع فيها المادة الأولية ومن ثم تقذف هذه المادة في الفضاء وتتبعثر من جراء انفجار بعض النجوم وكتل من الأغبرة التي تنتج منها .. بعد ذلك تتحد بالغازات الموجودة بين النجوم والهيدروجين والهيليوم وتشكل الأجيال الجديدة من النجوم والمجرات. ومن المعلومات المعروفة أن معظم العناصر التي شكلت النظام الشمسي كانت قد تكونت خلال التطور النجمي قبل ملايين السنين وهي العناصر الثقيلة نسبيا .. أما العناصر الخفيفة مثل الليثيوم والبريليوم والبورون لم تكن في مراكز النجوم وإنما تكونت

بعيدة عنها ضمن السحب الهائلة من الغبار والغاز منخفض الكثافة وهو في فضاء ما بين النجوم .. ويبدو أن مرور الأشعة الكونية (والتي تتكون من بروتونات عالية الطاقة) عبر هذا الوسط في الفترة التي استغرقها تاريخ الأرض قد أوجد تفاعلات نووية نتج عنها تكوين العناصر الخفيفة .. فالليثيوم مثلا قد نتج من التشكل النووي الذي توافق مع البداية الأولية لتمدد الكون أثناء الانفجار العظيم .. ولا شك أن وفرة العناصر الخفيفة حول الكون مثل الليثيوم-٧ والهيليوم-٣ والديوتريوم المتولدة من الانفجار العظيم تعتمد علي كثافة الباريونات (أجزاء الذرة) التي كانت موجودة في زمن التركيب الأولي .. ولذا يمكن للعلماء استنتاج كثافة هذه الباريونات الابتدائية للكون الوليد .. وعند بلوغ ذلك يمكن معرفة كثافتها الحالة في الكون .

٣- مراحل تشكل الكون:

لقد حاول الإنسان ومنذ أن بدأ يعي ما حوله.. أن يفسر أسرار هذا الكون اللامتناهي .. وبشكل خاص منشأ هذا الكون .. والإجابة علي تساؤلات كثيرة منها .. ما هذا الكون ؟ .. كيف بدأ ؟ .. كيف يجري ؟ إلي أي نقطة سيصل ؟ .. هل الكون أزلي أو أنه ثابت ؟ .. وكيف تشكل ؟ .. ومتي تكون نهايته ؟ .. والكثير الكثير من التساؤلات التي لم تتوقف ولن تتوقف إلي أن يصل الإنسان إلي إجابة مقنعة عليها.

<u>في الماضي</u>: كان الحديث عن بداية الكون موضوع غامض جدا، لم يكن من السهل التطرق إليه والكلام عنه لدي إنسان العصر القديم، فضلا عن وضع حقائق معينة والجزم بمعلومات محددة، تصل إلي أعماق هذا الكون المجهول، لتصف لنا كيف كانت بدايته ولتبين لنا ما تنطوي عليه حقيقته، سيما وأن هذا الموضوع كان فيما مضي ميدانا لتصور الخرافات وتسبح الأوهام والخيالات.

<u>اليوم</u> : بعد تقدم العلم وتطور وسائل المعرفة وصلوا العلماء إلي أن لهذا الكون بداية ، وهي بذلك تثبت وجود الله .. لأن ماله بداية لا يمكن أن يكون قد بدا بنفسه .. ولا بد له من مبدئ ، أو من محرك أول أو من خالق هو الله . توصل العلم إلي أن الكون قد تشكل من إنشطار كتلة غازية مؤلفة من الغازات والأغبرة الكونية .. وإنه محدود وله بداية .. وستكون له ذات يوم نهاية .. وإنه ليس أزليا .. لعل نقطة الضعف التي تأخذ علي غالبية العلماء الذين تعرضوا لمسألة نشوء الكون وتطوره هي إنهم قد افترضوا وجود سحابة سديمية .. وحاولوا إيجاد الحلول لطرق تشكلها وتطورها اللاحق ولم يحاولوا البحث عن اصل هذه السحابة ومصدرها .. وأنه لو حاولوا مجرد البحث عن خالقها لوصلوا الي الحقيقة المطلقة والساطعة .. وهي ان هذا الكون المنظم المتزن من صنع خالق قوي

جبار، ان قال لشئ كن فيكون..قال تعالي:(إِنَّمَآ أَمْرُهُ إِذَآ أَرَادَ شَيْئًا أَن يَقُولَ لَهُ كُن فَيَكُونُ) يس: ٨٢.
إن القرآن الكريم يحدثنا عن نشوء الكون وتطوره بدقة كبيرة، وبعبارة عليمة صحيحة تصف تلك الوقائع بصورة واضحة وتحدد الحقائق وتبينها، وتتجاوز الأوهام والخرافات التي كانت سائدة كل ذلك علي لسان نبينا محمد صلي الله عليه وسلم(د. محمد جمال الدين الغندي/ القاهرة).

لقد مر تشكل الكون بعدة مراحل هي:

١- مرحلة التماسك والرتق.

٢- مرحلة الانقسام والفتق.

٣- مرحلة التمدد والتوسع.

٤- مرحلة نشوء النظم والمجرات.

١- مرحلة التماسك والرتق:

{أَوَلَمْ يَرَى الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا} الأنبياء الآية ٣٠.

ومعنى الآية أن الأرض والسماوات بما تحويه من مجرات وكواكب ونجوم والتي تشكل بجموعها الكون الذي نعيش فيه كانت في الأصل عبارة عن كتلة واحدة ملتصقة، وقوله تعالى {رتقاً} أي ملتصقتين، إذ الرتق هو الالتصاق ثم حدث لهذه الكتلة الواحدة "فتق" أي انفصال وانفجار تكونت بعده المجرات والكواكب والنجوم، وهذا ما كشف عنه علماء الفلك في نهاية القرن العشرين. ووجه الإعجاز في الآية القرآنية هو تقريرها بأن نشأة الكون بدأت إثر الانفجار العظيم بعد أن كان كتلة واحدة متصلة، وهذا ما أوضحته وأكدته دراسات الفلكيين وصور الأقمار الاصطناعية في نهاية القرن العشرين. وفي قول الله تعالي في سورة فصلت الآية ١١: { ثم استوي إلي السماء وهي دخان فقال لها وللأرض }.. نلاحظ توافق تام وواضح بين هذه الآية وبين نظرية تشكل الكون من غازات وأغبرة كونية ودخان.. فالدخان عبارة عن جزئيات دقيقة الحجم قد تكون صلبة وسائلة وغازية. أو ليس هذا التوافق مدهشاً للعقول، يدعوها للبحث عن خالق هذا الكون، مسبب الأسباب؟ {الْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ فَلا تَكُونَنَّ مِنَ الْمُمْتَرِينَ}.

٢- مرحلة الانقسام والفتق:

يقول العلماء في حديثهم عن بدء الكون.. كان الكون عبارة عن كيانا واحدا سديما ، والسديم عبارة عن سحابة كونية من تجمع غازي ترابي دخاني كثيف غير متمايز بعضه عن بعض ، وهذه هي المرحلة الأولي من بدأ تكون الكون .. وهذه السحابة أكثر كثافة وانكماشا وحرارة (هناك بعض التقديرات الفلكية لحجم هذه السحابة وهي حوالي ١٤ مليون كم٢) .. هذه السحابة لم تتمزق بعد .. ولم يصدر اليها أي أمر .. ثم صدر الأمر الألهي العظيم كن .. تفتق الرتق .. " كانتا رتقا ففتقناهما " .. وهذه هي المرحلة الثانية .. بعد مرحلة التماسك (أي الكتلة الواحدة السديمية).
وقوله تعالي في سورة الأنبياء الآية ٣٠: { أولم يرى الذين كفروا أن السماوات والأرض كانتا رتقا ففتقناهما وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون }. نلاحظ في هذه الآية الكريمة صورة واضحة لعملية تشكل الكون .. وقد عرفنا في الآية السابقة أن المادة الأساسية التي تشكل منها الكون هي الدخان .. وفي هذه الآية نجد الآلية التي تشكل بها الكون وهو الفتق أي انشطار أو انقسام هذه الكتل الدخانية إلي أجزاء مختلفة تشكل منها السماوات والأرض وبقية الكواكب والنجوم.. وهنا نستنتج أن القرآن الكريم قدم نظرية تشكل هذا الكون بشكل واضح منذ ١٤٠٠ عام .. علما بأن العلماء مازالوا يفكرون ويجربون ويتخبطون ويفسرون مايرون في هذا الكون .. كل علي هوائه ومزاجه .. دون أن يصلوا الي قناعة مطلقة بأن هذا الكون مخلوقا ، وان له اله خالق ومنظم ومسير . ثم إن الله عز وجل بعد أن فتق الأرض عن السماء .. وفتق النجوم والمجرات عن بعضها .. قد بني السماء بناء قويا ووسعها بشكل كبير .. قال تعالي: { والسماء بنيناها بأيد – وإنا لموسعون }"الذاريات ٤٧".. ومعني السماء في الآية .. كل ما علا الجرم وأظله، فكل ما حول الأجرام السماوية من كواكب ونجوم ومجموعات شمسية ومجرات.. وكلمة لموسعون: جعل الشيء شاسعا وأكثر رحابة. وكانت هذه الآية الكريمة قد نزلت والعالم كله ينادي بثبات الكون، وعدم تغيره، وظل هذا الاعتقاد سائدًا حتى منتصف القرن العشرين حين أثبتت الأرصاد الفلكية حقيقة توسع الكون، وتباعد مجراته عنَّا، وعن بعضها بعضًا بمعدلات تقترب أحيانًا من سرعة الضوء (المقدرة بنحو ثلاثمائة ألف كيلومتر في الثانية).

وصاحب الفتق صوت مروع هائل لا تدركه عقولنا الضعيفة، صوت اهتزت له أرجاء الكون.. أنه انفجار المادة .. بل هو انفجار الفضاء نفسه ، وهو ما يعبر عنه العلماء الآن بالانفجار الأعظم .. حيث قدر العلماء الحرارة في تلك الجزئية من الثانية بحوالي ١٠٠ ألف مليون درجة مئوية وكثافة مادة السديم حوالي ٤٠٠٠ مليون جم / سم ٣ .. (اي قدر كثافة الماء ٤٠٠٠ مليون مرة وقدر كثافة

الحديد ٨٠٠ مليون مرة) . ان الانفجار العظيم حدث بطريقة هادئة مسلسلة وبطيئة ومنظمة للغاية .. كان انفجار في كل مكان وفي كل اتجاه في نفس اللحظة . في الثانية الأولي للانفجار عند درجة ١٠٠ ألف مليون درجة لم تستطع الذرات أن تتكون أو تتلاحم أجزائها الأصغر (الكوراكات) لتكوين المادة بعد لأن هذه الدرجة الرهيبة تظل فيها الكوانتا الضوئية ("فوتونات ضوئية".. والفوتون جسيم لا كتلة له ، ينقل طاقة وكمية حركة زاوية وهو يتحرك في الفراغ بسرعة الضوء) سابحة بحركات سريعة جدا .. ثم خلال الدقائق الأولي الثلاث في عمر الكون .. تجمعت هذه الكوانتا نتيجة التبريد السريع مكونة أجزاء الذرة (من كواركات ولبتونات) فتكونت البروتونات والإلكترونات والنيترونات ولكنها مازلت لم تتحد بعد .. مفردة . ومن المعلومات الهامة في علم الفيزياء النووية ، أن البروتون الواحد يتركب من ٣ كوارك مشدودة معا بجسيمات تسمي جليون (اكتشف سنة ١٩٧٦) ، ومن المعروف أن ثمه قوى أربع أساسية تتحكم في تفاعلات الجسيمات دون الذرة ، ويفترض أن هذه القوى لم تكن حتى اللحظات الأولي من ميلاد الكون سوى مظاهر متباينة لقوة واحد منفردة ، وهذه القوى الأربع هي :

١- **القوى النووية الضعيفة** : وهي تحمل بواسطة جسيمات البوزونات وهي تشتمل علي الفوتونات والميزونات ومهمتها الأساسية تحليل نوي الذرات وإطلاق الأشعة الراديوية وهذه البوزنات اكتشفت سنة ١٩٨٣ وهي تشد اللبتونات المكونة للإلكترون .

٢- **القوة النووية الشديدة** : وهي تحمل بواسطة الجليون (اكتشفه مكس بلانك١٩٧٦) لا يتفاعل الجليون إلا مع نفسه ومع الكواركات التي يربط بينها فقط لتكوين البروتون والربط بين البروتونات والنيترونات داخل الجسيم بشكل قوى مما يجعلها في حالة صلبة برغم إنها في معظمها حيز في الفراغ .

٣- **القوى الكهرومغناطيسية** : وصفها جيمس ماكسويل بأنها تحمل بواسطة الفوتونات الضوئية ويفترض إنها انفصلت عن باقي القوى بعد ١٠ $^{-٣٥}$ من أجزاء الثانية من الانفجار العظيم حيث كانت الحركة ١٠ $^{-٢٩}$ كيلفن (من الصفر المطلق وهو يساوي –٢٧٣) وتتميز هذه القوى بتفاعلها مع الجسيمات ذات الشحنات الكهربية وعدم تفاعلها مع الجسيمات عديمة الشحنة وكذا التحكم في دوران السحابة الإلكترونية حول النواة .

٤- **قوى الجذب الكتلي " الجاذبية "** : واكتشفها نيوتن .. ويعتقد إنها أولي القوى الأربعة تحررا من القوة المتوحدة المنفردة في ١٠ $^{-٣}$ من أجزاء الثانية بعد الانفجار العظيم حيث كانت الحرارة ١٠ $^{-٣٢}$ كيلفن وهذه القوى أضعف القوى الأربعة علي الإطلاق ولكن لها تأثيرات هائلة في

السيطرة علي الأجرام الكونية وتثبيتها في مداراتها وهذه القوى تحمل بواسطة جسيمات عديمة الكتلة تسمي " جرافيتونات " وقد قام بعزلها اللورد كيلفن صاحب التدرج المطلق " الصفر المطلق " . وطبقا لتقديرات العلماء ، فإن القوى النووية الشديدة هي الأعظم ، حيث تفوق القوى الكهرومغناطيسية بحوالي ١٠٠٠ مرة والقوى الضعيفة بحوالي ١٠ $^{-١٤}$ وتفوق كذلك الجاذبية بحوالي ١٠ $^{-٤٠}$ مرة . ويحاول الفيزيائيون منذ فترة توحيد القوى الأربعة وإثبات إنها في حقيقة الأمر قوة واحدة وإنها مظاهر مختلفة الشيء واحد كما أن الجليد والماء والبخار ثلاث صور فيزيائية لشيء من مادة واحدة .

وقد حصل بعض العلماء علي جائزة نوبل .. لتوحيدهم القوى الكهرومغناطيسية والقوى النووية الضعيفة في قوى واحدة .. تسمي القوى الكهرومغناطيسية .. وقد تمكن حديثا مجموعة من الباحثين في المركز الأوربي للأبحاث النووية (سيرن) من إيجاد نظرية تقدم وصف دقيق لنشأة المجرات، وتوحيد القوى تعرف بنظرية (الأوتار الكونية). ومن المعلومات التي ساعد علي اكتشافها التقدم العلمي المذهل والرائع في القرن الحالي أن هناك إلكترون سالب لكل ١٠٠ بروتون موجب في الأشعة الكونية .. وإن هناك ألف مليون فوتون (كم ضوئي) لكل ذرة في الكون بها إلكترون واحد (مثل الهيدروجين) وإن المتر المكعب الواحد من الفضاء به ٤٠٠ مليون فوتون .. وإن كتلة البروتون تساوي حوالي ١٨٣٦ مرة قدر كتلة الإلكترون .. وإن قطر الذرة كلها يساوي ١٠ $^{-٨}$ من السنتيمتر (أي أن ا سم طولا يحتوي علي مائة مليون ذرة) وإن ا سم تكعيبا به تريليون تريليون ذرة . تكونت خلال الدقائق الأولي نوى الذرات .. ثم بعد عدة آلاف من السنين سمحت الحرارة باتحاد النيترونات والبروتونات مكونة نوي ذرات الهيدروجين الثقيل .. ويسمي (الديوتريوم) .. وهو أحد نظائر الهيدروجين من بروتون واحد ونيرترون واحد .. ومازالت كثافة السديم مرتفعة وهو ما مكن الديوتريوم من أن يستقر مكونا عنصر الهيليوم الغازي من اثنين بروتون واثنين نيترون .. ثم بعد عدة آلاف أخرى من السنين مازال الكون الوليد يتكون من ٧٣ % غاز هيدروجين و ٢٥ % هيليوم ثم قليل من العناصر بقدر بنسبة ٢ % مثل عناصر الليثيوم – البريليوم – البورون وهي من ذرات العناصر الخيفية .. ثم قادت قوى الجذب الكتلي " الجاذبية " الموجودة بين هذه الذرات إلي تكوين كتل متجمعة من غازي الهيدروجين والهيليوم .. والتي نشأت منها فيما بعد المجرات والنجوم تحت تأثير الضغوط الهائلة والرهيبة التي سادت في مراكز هذه الكتل.

الفيزياء الفلكية ودخانية الكون:

بعد الانفجار العظيم تحول الكون إلى غلالة من الدخان الذي خلقت منه الأرض والسماوات تشير الحسابات الفيزيائية إلى أن حجم الكون قبل الانفجار العظيم كاد يقترب من الصفر، وكان في حالة غريبة من تكدس كل من المادة والطاقة، وتلاشي كل من المكان والزمان، تتوقف عندها كل قوانين الفيزياء المعروفة (مرحلة الرتق) ثم انفجر هذا الجرم الابتدائي الأولي في ظاهرة كبرى تعرف بظاهرة الانفجار الكوني العظيم (مرحلة الفتق) وانفجاره تحول إلى كرة من الإشعاع والجسيمات الأولية أخذت في التمدد والتبرّد بسرعات فائقة حتى تحولت إلى غلالة من الدخان. فبعد ثانية واحدة من واقعة الانفجار العظيم تقدر الحسابات الفيزيائية انخفاض درجة حرارة الكون من تريليونات الدرجات المطلقة إلى عشرة بلايين من الدرجات المطلقة (ستيفن و. هوكنج ١٩٨٨م). وعندها تحول الكون إلى غلالة من الدخان المكون من الفوتونات والإلكترونات والنيوترينوات وأضداد هذه الجسيمات مع قليل من البروتونات والنيوترونات، ولولا استمرار الكون في التوسع والتبرد بمعدلات منضبطة بدقة فائقة لأفنت الجسيمات الأولية للمادة وأضدادها بعضها بعضًا وانتهى الكون، ولكنه حفظ بحفظ الله الذي أتقن كل شئ خلقه.

وتشير حسابات الفيزياء النظرية إلى الاستمرار في انخفاض درجة حرارة الكون إلى بليون (ألف مليون) درجة مطلقة بعد ذلك بقليل، وعند تلك الدرجة اتحدت البروتونات والنيوترونات لتكون نوى ذرات الإيدروجين الثقيل أو الديوتريوم التي تحللت إلى الإيدروجين أو اتحدت مع مزيد من البروتونات والنيوترونات لتكون نوى ذرات والقليل من نوى ذرات عناصر أعلى مثل نوى ذرات الليثيوم ونوى (Helium Nuclei) الهيليوم ذرات البريليوم، ولكن بقيت النسبة الغالبة لنوى ذرات غازي الأيدروجين والهيليوم، وتشير الحسابات النظرية إلى أنه بعد ذلك بقليل توقف إنتاج كل من الهيليوم والعناصر التالية له، واستمر الكون في الاتساع والتمدد والتبرد لفترة زمنية طويلة، ومع التبرد انخفضت درجة حرارة الكون إلى آلاف قليلة من الدرجات المطلقة حين بدأت ذرات العناصر في التكون والتجمع وبدأ الدخان الكوني في التكدس على هيئة أعداد من السُّدُم الكونية الهائلة. ومع استمرار عملية الاتساع والتبرد في الكون بدأت أجزاء من تلك السدم في التكثف على ذاتها بفعل الجاذبية وبالدوران حول نفسها بسرعات متزايدة بالتدريج حتى تخلقت بداخلها كتل من الغازات المتكثفة، ومع استمرار دوران تلك الكتل الكثيفة في داخل السدم بدأت كميات من غازي الإيدروجين والهيليوم الموجودة بداخلها في التكدس على

ذاتها بمعدلات أكبر، مما أدى إلى مزيد من الارتفاع في درجات حرارتها حتى وصلت إلى الدرجات اللازمة لبدء عملية الاندماج النووي فتكونت النجوم المنتجة للضوء والحرارة.

وفي النجوم الكبيرة الكتلة استمرت عملية الاندماج النووي لتخليق العناصر الأعلى في وزنها الذري بالتدريج مثل الكربون والأوكسجين وما يليهما حتى يتحول لب النجم بالكامل إلى الحديد فينفجر هذا النجم (Nova) على هيئة فوق المستعر وتتناثر أشلاء فوق المستعرات وما بها من عناصر ثقيلة في المستعر داخل المجرة لتتكون منها الكواكب والكويكبات، بينما يبقى منها في غازات المجرة ما يمكن أن يدخل في بناء نجم آخر . بإذن الله . وتحتوي شمسنا على نحو ٢% من كتلتها من العناصر الأثقل في أوزانها الذرية من غازي الإيدروجين والهيليوم، وهما المكونان الأساسيان لها، وهذه العناصر الثقيلة لم تتكون كلها بالقطع. في داخل الشمس بل جاءت إليها من بقايا انفجار بعض من فوق المستعرات.

٣- مرحلة تمدد الكون واتساعه :

وبعد عرض المرحلة الأولي من بدأ الكون "مرحلة التماسك".. والمرحلة الثانية وهي "مرحلة الفتق".. كان لابد من طرح سؤال.. هل الكون يتسع ويتمدد ؟ .. استنتج العلماء حديثا.. أن السدم الهائلة منتشرة ومبتعدة في أغوار الفضاء الكوني السحيق الرهيب الاتساع علي أبعاد فلكية مذهلة.. وأن كل المجرات تبتعد عن بعضها بسرعات تتناسب مع أبعادها عنا وعن بعضها بعضا.. وظهر أن المجرات البعيدة تبتعد عنا بأسرع ما تبتعد المجرات القريبة.. وقالوا أنه إذا تضاعف بعد مجرة فإن معدل ابتعادها يتضاعف أيضا.. وبمعني أدق كل زيادة في المسافة تبلغ مليون بارسك (البارسيك وحدة قياس الأبعاد بين النجوم ١٩٢٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ ميل).. تقابلها زيادة في سرعة الابتعاد تبلغ نحو ١٠٠ ميل / ثانية. مثال: المجرة التي يبلغ بعدها ١٠ ملايين بارسك تبتعد عنا بسرعة تبلغ ١٠٠٠ ميل / ثانية). وأسرع معدل للابتعاد حتى الآن أمكن قياسه ٤٠,٠٠٠ ميل في الثانية وعلي هذا الأساس حسب العلماء متي بدأت المجرات هذا التشتت الابتعادى في فضاء الكون الرحيب، كما أضاف منظار بالومار ذو المائتي بوصة معلومة للراصدين من العلماء مؤداها أن المجرات كانت جميعها مكدسة، منطقة معينة من الفضاء منذ حوالي ٧ آلاف مليون سنة. الكون إذن يتسع ويتمدد أنه في اتساع دائم. صدق قوله تعالي: { والسماء بنيناها بأيد وإنا لموسعون } " الذاريات ٤٧ ". " كلمة بأيد ".. أي بنينا السماء بقوة قوية بنيناها بأيد وإذا لقادرون وما مسنا في ذلك من تعب ولا مشقة.. وكلمة السماء.. تعني

مدارات النجوم والكواكب أو تعني مجموعة من المجموعات النجمية التي يطلق عليها اسم المجرة.. وتحتوي علي مئات الملايين من النجوم أو تعني طبقة من طبقات هذا الفضاء الذي تتناثر فيه النجوم والكواكب. إن هذا الاتساع هو ما يطلق عليه الآن.. ظاهرة التمدد الكوني.. وهي عبارة عن مولد نجوم جديدة في الكون وهذا أمر يتعلق بقانون خلق المادة المستمر، فقد أودع الخالق سبحانه وتعالي في المادة خاصية التأثيرات أو المجالات كما يطلق عليها العلماء.. وهذه التأثيرات هي التي تعمل علي بناء النجوم .. ومن ثم علي اتساع الكون وتمدده باستمرار في خلق المادة ومجالاتها.. ومازال العلماء يكتشفون تصادم المجرات علي أبعاد فلكية سحيقة.. وكذلك نشأة جديدة للنجوم في هذا الكون المتمدد علي بعد

٤٨ مليون سنة ضوئية. فهذه النجوم ذات الأحجام الهائلة والتي تعد بالملايين ولا تعدو أن تكون ذرات متناثرة في هذا الفضاء الرحيب. إن عملية ميلاد النجوم والمجرات في الكون مستمرة، الكون يجب أن يتمدد ويتسع بقوة (لام) التأكيد الإلهية في قوله تعالي: { لموسعون }.. هكذا تنطلق الحقيقة القرآنية بلا حاجة علي أي تفسير أو اجتهاد. وبصورة عامة فإن المجرات وتجمعات المجرات وأكداس المجرات هي أشبه ما تكون بكتل غازية هائلة من الدخان ما تزال تتوسع وينتشر



ويتوسع معها الكون منذ حصل الانفجار العظيم في الكتلة الغازية الأولى، وقد أشارت الموسوعة الفضائية إلى هذه الظاهرة. وتفسير ظاهرة ابتعاد المجرات يتمثل في أنه إذا كان هناك مصدر ضوئي من الفضاء الخارجي يبتعد عنا فإن تردد الأمواج الضوئية ينخفض وبالتالي ينزاح نحو اللون الأحمر. أما إذا كان المصدر الضوئي يقترب منا فإن الانزياح الذي يسجله المشاهد سيكون نحو اللون الأزرق. ويكون الانزياح الطيفي ملموساً عندما تكون سرعات المصدر الضوئي معتبرة بالنسبة لسرعة الضوء، بينما لا يمكن مشاهدته بالنسبة للمصادر الضوئية العادية ذات السرعات الضئيلة مقارنة مع سرعة الضوء، وهذا ما أكده العالم الفيزيائي دوبلر(Doppler .

* الكون يجب أن يتمدد ويتسع.. لماذا ؟ ..

لأن الله الخالق الأعظم أراد أن يكون خلق المادة مستمرا وهذا يدفع الكون إلي التمدد لأن خلق المادة يؤدي إلي (مط) الفضاء مطا (كالبالون) .. وهذا يؤدي إلي تباعد تجمعات المجرات بعضها عن بعض .. وحين وضع الله سبحانه وتعالي .. قانون تمدد الكون في القانون الإلهي العام الأعظم للكون .. إنما كان لحكمة لا نعرفها وما نعرفه علي حسب فهمنا المحدود .. أن هذا قد يعني دوام الأمر والخلق أبداً .. صدق قوله تعالي:{ إلا له الخلق والأمر تبارك الله رب العالمين } " الأعراف ٥٤ ". وإذا كان الكون قد بدأ بالأمر الإلهي في التمدد بمعدل ما .. فإنه سبحانه وتعالي قد أصدر الأمر بخلق المادة بمعدل يصل بمعدل التمدد إلي قيمة معينة .. وعند ذلك يستقر معدل التمدد عند تلك القيمة .. وهي القيمة التي تجعل متوسط كثافة الكون ثابتا ، قال تعالي : { انا كل شيء خلقناه لقدر } " القمر ٤٩ " . وعلي ذلك فإن خلق الله سبحانه وتعالي للمادة بصفة مستمرة لن يؤدي إلي ازدحام الفضاء الكوني بالمادة ولن يؤدي إلي جعله أقل امتلاء بالمادة .. سبحانه .. وضع كل شيء بمقدار، قال تعالي:{ وخلق كل شيء فقدره تقديرا } الفرقان ٢، وقوله تعالي:{ كل شيء عنده بمقدارعالم الغيب والشهادة الكبير المتعال } " الرعد ٨ – ٩ ".

هناك توازن إذن بين خلق المادة المستمر واتساع الكون وتمدده.. كيف يفسر ذلك ؟ .. قلنا إن الله سبحانه وتعالي .. أمر بخلق المادة بمعدل معين يصل بمعدل التمدد الكوني إلي قيمة معينة .. هذه القيمة التي حددها الخالق الأوحد لتمدد الكون تجعل انخفاض الكثافة الناجمة عن التمدد يعادل بالضبط الزيادة الناتجة عن خلق المادة المستمر .. وهنا نعلن أن الكون في حالة استقرار .. فإذا كان تمدد الكون يؤدي إلي تزايد المسافات بين مراكز التجمعات المجرية .. فإن الخالق الأعظم يخلق تجمعات مجرية جديدة بمعدل يجعل متوسط عددها في رقعة كبيرة من الفضاء يكاد لا يتغير بتوالي الزمن .. وهنا يجب التنويه إلي خاصية هامة أودعها الله في الكون ، وهي إن مجموعات المجرات تتغير وتتطور مع الزمن .. ولكن الكون نفسه لا يتغير ولا يتبدل .. لآن خالقه لا يتغير ولا يتبدل .. { لا تبديل في خلق الله) "الروم٣٠".. وجدير بالذكر أن نقول أن التمدد الكوني يشمل النطاق الكوني الواسع ولا يشمل النطاق المحلي .. فأبعاد مجموعتنا الشمسية لا تتمدد وكذلك المسافات داخل مجرتنا والمسافات داخل مجموعتنا المحلية .. وإنما التمدد يبدأ بعد حدود مجموعتنا المحلية أي بعد نصف مليون بارسك (البارسك = ١٩٢٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ ميل) فإن بداية تمدد الكون تبدأ بعد ٩٦٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ ميل . المجرة العملاقة (م ٨١) التي تقع علي بعد ١٠ ملايين بارسك تبتعد عنا بسرعة تبلغ ٧٥٠ ميل في الثانية .. ويبتعد هنا التجمع المجري بالأكليل الشمالي بسرعة تزيد

علي ١٣,٠٠٠ ميل في الثانية في حين أن تجمع الشجاع الذي يبعد عنا بنحو ٤٠٠ مليون بارسك يبتعد عنا بسرعة ٣٨,٠٠٠ ميل في الثانية . والآن هل أدركنا كم يتسع الكون خلال دقيقة .. وكم يتسع خلال سنة وملايين السنين .. وكم هو معجز حقا قوله تعالي : { والسماء بنينها بأيد وانا لموسعون) . في الكون بلايين المجرات .. وكل مجرة فيها بلايين النجوم وكل نجم يحافظ علي موقعه دون صدام مع الأخر .. لآن الخالق الأعظم سبحانه وتعالي سخر في قانونه الإلهي الأعظم للكون .. قانون جزئيا هو قانون الجاذبية .. فقوة الجاذبية هي التي تجعل الشمس مرتبطة بالأرض فتحافظ علي موقعها من باقي الأجرام السماوية .. وتجعلها تدور حولها دون انقلاب .. وبالجاذبية يحترم كل جرم سماوي موقعه من الأخر، الكل مرفوع بغير عمد ترونها فسبحان الله أعظم الخالقين.

إن قانون التطور الذي يسود هذا الكون من حالة الدخان والرتق كأبسط حالة إلي حالة الانقسام والفتق إلي حالة التوسع والتمدد ثم إلي حالة نشوء النظم والمجرات وتكون الأنظمة أكثر تعقيدا.. ليدل كل الدلالة علي أن التطور في حقيقته .. ما هو إلا انتقال من حالة أبسط إلي حالة أكثر تعقيدا من سابقتها .. وبذلك فلابد من الوصول علي القطع بأن أبسط الحالات التي بدأ فيها الكون تطوره والتي لم تسبقها حالة أبسط منها والتي تعقدت الحالات بعدها ابتداء منها.. هي الحالة الأولي التي لا يمكن أن تكون قديمة لا أول لها مهما كان نوع حركتها .. لأنها لو كانت كذلك للزم أن تكون غير صالحة للتطور وأن تبقي علي ما هي عليه من قدمها .. وصلاحها للتطور وتطورها يدل علي أنها غير قديمة ولا يصح أن نعتبرها لا بداية لها .. فقانون التطور يقتضي حالة أولي غير قديمة احتاجت موجد .. واحتاجت إلي محرك ومؤثر عليها .. منحها حركة قابلة للتطور .. أنه الله السميع العليم .. فاطر السموات والأرض .. { لا إله إلا هو خالق كل شيء وهو علي كل شيء وكيل } "الأنعام ١٠٢". وإذا كنا عرفنا شيئا من عظم الكون في عصر العلم والذرة والصواريخ وهوشيء ضخم هائل .. فهذا كله قطره من بحر غني الله الذي لا يعرف غناه ولا مداه .. وهو الحميد الذي نطقت هذه الموجودات بصدق وحق أنه المحمود الموصوف بكل جميل من الصفات والأسماء الحسني.

إننا نري الدول التي تقدمت في العلم وكشفت بعض أسرار الكون ، صنعت ألوانا من الصواريخ والقنابل وأسلحة الدمار ما فاق الخيال والتصور لمن كانوا يعيشون قبلنا .. ولا ندري إلي أين ينتهون ؟ ولعلهم لن يصلوا إلي نهاية العلم .. ففوق كل ذي علم عليم ، وما من غاية إلي وراءها غايات .. وقد رأيناهم الآن إنهم يستطيعون تدمير الأرض كلها في لحظة أو لمحة وان يشعلوها سعيرا ونارا جحيما بما أعدوا من القنابل الفتاكة ذرية وهيدروجينة .. وأصبحنا مهددين جميعا بهذا العذاب الذي أعده الإنسان

الضعيف التافه في علمه الضئيل في معارفه وعلومه .. فما أوتيتم من العلم إلا قليلا "الإسراء ٨٥".. فكيف بمن يعلم غيب البراكين والزلازل والصواعق، وبالبحار إذا فجرت وسجرت، والجبال إذا نسفت وصارت هباء منبثا واصبحت كالعهن المنفوش، وبالنجوم إذا انكدرت واندثرت.. أنه الله .. فقد أحصي كل شيء عددا وأحاط بكل شيء علما .. وعنده مفاتيح الغيب لا يعلمها إلا هو .. ويعلم ما في البر والبحر وما تسقط من ورقة إلا يعلمها الله ولا حبه في ظلمات الأرض ولا رطب ولا يابس إلا في كتاب مبين .. فهو صانع الوجود وخالقه ومبدعه وصانع الشيء يعرفه تمام المعرفة ويعلمه حق العلم فهو يعلم غيب السماوات وما في أجوائها من نجوم وأعماق شموسها .. وسرائر ملائكتها .. وضباب خباته وخفايا نيرانه .. وما في ضمائر حمله عرشه .. ويعلم ما تحت الثري .. وما في بطون المحيطات وظلمات البحار .. وما في مدن النمل تحت التراب .. وما في أوكار الطيور في أعلي الأشجار .. وما في أحشاء كل حيوان أو دابة أو حشرة أو فراشة .. ويعلم ما في الصدور والقلوب والسرائر وأعماق الضمائر .. كل ذلك مكشوف لعلمه الشامل ومعرفته المحيطة .. لا تخفي عليه خافية في الأرض ولا في السماء.. قال تعالي: وأن تك مثقال حبة من خردل فتكن في صخرة أو في السماوات أو في الأرض يأت بها الله ".. أن الله لطيف خبير" لقمان ١٦".. بصير بما تعملون .. فهو واهب العلم وخالق العلماء والمعلومات ولا يحيطون بشيء من علمه إلا بما شاء.

قال تعالي :{ أولم ير الذين كفروا أن السماوات والأرض كانتا رتقا ففتقناهما } " الأنبياء ٣٠ " .



محتويات الفصل :

- آيات قرآنية في خلق السماوات والأرض .
- بداية خلق السماوات والأرض .
- خلق الأرض :
  - المرحلة الأولي : (مرحلة الفتق) .
  - المرحلة الثانية : (مرحلة التكاثف المتزن) .
  - المرحلة الثالثة : (مرحلة خلق الجبال) .
  - المرحلة الرابعة : (مرحلة دحي لأرض) .
- خلق السماوات :
  - المرحلة الخامسة : (مرحلة تسوية السماوات السبع) .
  - المرحلة السادسة:

الفصل الثاني

خلق السماوات والأرض

تشير بعض آيات القرآن الكريم علي قدرة الله التامة وسلطانه العظيم في خلق السماوات والأرض .. وإن الله هو المستقل بالخلق والمنفرد به . . تكرر ورود لفظة(السماء) في القرآن الكريم ثلاثمائة وعشر مرات، منها مائة وعشرون بالإفراد(السماء)، ومائة وتسعون بالجمع(السماوات)، والجمع في غالبيته إشارة إلي كل ما حول الأرض من خلق أي إلي الكون في جملته، والإشارات المفردة منها ثمان وثلاثون (٣٨) يفهم من مدلولها الغلاف الغازي للأرض بسحبه ورياحه وكسفه، واثنتان وثمانون(٨٢) يفهم منها السماء الدنيا غالبا والكون أحيانا. وقد جاءت الإشارة القرآنية إلي السماوات والأرض وما بينهما في عشرين موضعا من كتاب الله، وأغلب الرأي أن المقصود بما بين السماوات والأرض هو الغلاف الغازي للأرض بصفة عامة، والجزء الأسفل منه(نطاق المناخ) بصفة خاصة، وذلك لقول الحق(تبارك وتعالي): والسحاب المسخر بين السماء والأرض (البقرة:١٦٤)، والسحاب يتحرك في نطاق المناخ الذي لا يتعدي سمكه١٦ كيلو مترا فوق مستوي سطح البحر عند خط الاستواء، والذي يحوي أغلب مادة الغلاف الغازي للأرض(٧٥% بالكتلة) والقرآن الكريم يشير إلي إنزال الماء من السماء في أكثر من آية، وواضح الأمر أن المقصود بالسماء هنا هو السحاب أو النطاق المحتوي علي السحاب والمعروف علميا بنطاق المناخ.

آيات قرآنية في خلق السماوات والأرض:

قال تعالي :

١ – { قل أرأيتم ما تدعون من دون الله أروني ماذا خلقوا من الأرض أو لهم شرك في السماوات} الأحقاف ٤ .

٢ –{ أمن يبدأ الخلق ثم يعيده } " النمل ٦٤ " .

٣ –{ أم خلقوا السماوات والأرض بل لا يؤمنون } " الطور ٣٦ " .

٤- { أفمن يخلق كمن لا يخلق أفلا تذكرون } " النحل ١٧ " .

٥- { هذا خلق الله فأروني ماذا خلق الذين من دونه } " لقمان ١١ " .

٦- { يا أيها الناس أعبدوا ربكم الذي خلقكم والذين من قبلكم } " البقرة ٢١ " .

٧- { أن الذين تدعون من دون الله لن يخلقوا ذبابا ولو اجتمعوا له } " الحج ٧٣ "

٨- { قل الله خالق كل شيء وهو الواحد القهار } " الرعد ١٦ " .

٩- { إن كل شيء خلقناه بقدر } " القمر ٤٩ " .

١٠- { وخلق كل شيء فقدره تقديرا } " الفرقان ٢ " .

١١- { وإن من شيء إلا عندنا قرائنه وما ننزله إلا بقدر معلوم } " الحجر ٢١ " .

١٢- { أفلم يسيروا في الأرض فتكون لهم قلوب يعقلون بها أو آذان يسمعون بها فإنها لا تعمي الأبصار ولكن تعمي القلوب التي في الصدور } " الحج ٤٦ " .

١٣- { أن في خلق السماوات والأرض واختلاف الليل والنهار لآيات لأولي الألباب ، الذين يذكرون الله قياما وقعودا وعلي جنوبهم ويتفكرون في خلق السماوات والأرض ربنا ما خلقت هذا باطلا سبحانك فقنا عذاب النار } " آل عمران ١٩٠ –١٩١ ".

١٤- { أولم ينظروا في ملكوت السماوات والأرض وما خلق الله من شيء } " الأعراف ١٨٥

١٥- { أفلم ينظروا إلي السماء فوقهم كيف بنيناها وزيناها } " ق ٦ " .

١٦- { وما خلقنا السماء والأرض وما بينها لاعبين } " الأنبياء ١٦ " .

١٧- { وما خلقنا السماء والأرض وما بينهما باطلا } " ص ٢٧ " .

١٨- { أن الله يمسك السماوات والأرض أن تزولا } " فاطر ٤١ " .

١٩- { والسماء بنيناها بأيد وانا لمسوسعون } " الذاريات ٤٧ " .

٢٠- { والسماء والطارق وما أدراك ما الطارق النجم الثاقب } " الطارق ١ –٣ "

٢١- { أأنتم أشد خلقا أم السماء بناها ، رفع سمكها فسواها } " النازعات ٢٧ –٢٨

٢٢- { ولقد جعلنا في السماء بروجا وزيناها للناظرين } " الحجر ١٦ " .

٢٣- { ما أشهدتهم خلق السماوات والأرض ولا خلق أنفسهم وما كنت متخذ المقلين عضدا } " الكهف ٥

٢٤- { سنريهم آياتنا في الأفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق } " فصلت ٥٣ " .

٢٥- { أفلا ينظرون إلي الأبل كيف خلقت ، وإلي السماء كيف رفعت ، وإلي الجبال كيف نصبت ، وإلي الأرض كيف سطحت } " الغاشية ١٧ –٢٠ " .

٢٦-{ أنتم أشد خلقا أم السماء بناها ، رفع سمكها فسوها وأغطس ليلها وأخرج ضحاها ، والأرض بعد ذلك دحاها أخرج منها ماءها ومراعها والجبال أرساها متاعا لكم ولانعامكم } " النازعات ٢٧ – ٣٣ " .

٢٧- { وفتحت السماء فكانت أبواب } " النبأ ١٩ " .

٢٨- { والسماء ذات الحبك } " الذاريات ٧ " .

٢٩- { هو الذي خلق لكم ما في الأرض جميعا ثم استوي إلي السماء فسواهن سبع سماوات وهو بكل شيء عليم } " البقرة ٢٩ " .

٣٠- قال تعالي: { إن الله عالم غيب السماوات والأرض إنه عليم بذات الصدور هو الذي جعلكم خلائف في الأرض فمن كفر فعليه كفره } " فاطر أية ٣٨ – ٣٩ ".

٣١- وقوله: { قل الله خالق كل شيء وهو الواحد القهار } " الرعد ٣٩ ".

٣٢- وقوله تعالي: { إن يشأ يذهبكم ويأت بخلق جديد وما ذلك علي الله بعزيز } " فاطر ١٧ ".

٣٣- وقوله تعالي: { إن الله لا يخفي عليه شيء في الأرض ولا في السماء } " آل عمران ".

٣٤- (أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوآ أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الماء كُلَّ شيء حَيٍّ أَفَلا يُؤْمِنُونَ) الأنبياء : ٣٠,

٣٥- (قُلْ أَئِنَّكُمْ لَتَكْفُرُونَ بِالَّذِى خَلَقَ الأَرْضَ فِى يَوْمَيْنِ وَتَجْعَلُونَ لَهُ أَندَادًا ذَلِكَ رَبُّ الْعَالَمِينَ * وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِىَ مِن فَوْقِهَا وَبَارَكَ فِيهَا وَقَدَّرَ فِيهَآ أَقْوَاتَهَا فِى أَرْبَعَةِ أَيَّامٍ سَوَآءً لِّلسَّآئِلِينَ * ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَآءِ وَهِىَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلأَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَآ أَتَيْنَا طَآئِعِينَ * فَقَضَاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ فِى يَوْمَيْنِ وَأَوْحَى فِى كُلِّ سَمَآءٍ أَمْرَهَا وَزَيَّنَّا السماء الدُّنْيَا بِمَصَابِيحَ وَحِفْظًا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ) فصلت: ٩ ـ ١٢,

٣٦- (ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَآءِ وَهِىَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وِلِلأَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَآ أَتَيْنَا طَآئِعِينَ) (فصلت: ١١)

٣٧- (اللَّهُ الَّذِى رَفَعَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا..) الرعد: ٢

٣٨- (أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِى الأَرْضِ وَالْفُلْكَ تَجْرِى فِى الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَيُمْسِكُ السماء أَن تَقَعَ عَلَى الأَرْضِ إِلا بِإِذْنِهِ إِنَّ اللَّهَ بِالنَّاسِ لَرَءُوفٌ رَّحِيمٌ) الحج: ٦٥

٣٩- (وَمِنْ ءَايَاتِهِ أَن تَقُومَ السماء وَالأَرْضُ بِأَمْرِهِ ثُمَّ إِذَا دَعَاكُمْ دَعْوَةً مِّنَ الأَرْضِ إِذَآ أَنتُمْ تُخْرَجُونَ) الروم: ٢٥

٤٠- (خَلَقَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا...) لقمان: ١٠

٤١- (إِنَّ اللَّهَ يُمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضَ أَن تَزُولا وَلَئِن زَالَتَآ إِنْ أَمْسَكَهُمَا مِنْ أَحَدٍ مِّن بَعْدِهِ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا) فاطر: ٤١

٤٢- (وَمِن كُلِّ شَىْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُون) الذاريات: ٤٩.

٤٣- (لَوْ كَانَ فِيهِمَآ ءَالِهَةٌ إِلا اللَّهُ لَفَسَدَتَا فَسُبْحَانَ اللَّهِ رَبِّ الْعَرْشِ عَمَّا يَصِفُون) الأنبياء: ٢٢

٤٤- (ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلْأَرْضِ اِئْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَا أَتَيْنَا طَائِعِينَ) فصلت ﴿١١﴾.

بداية خلق السماوات والأرض:

قال تعالي : { ألم يروا الذين كفروا أن السماوات والأرض كانتا رتقا ففتقناهما " الأنبياء ٣٠ ") . يشير الله تعالي في الآية الكريمة أن السماء والأرض كانتا في أول مراحل الخلق شيئا واحدا متصلا .. أي كتلة واحدة .. وهي السحابة الدخانية في مرحلة الرتق .. فأمر الله سبحانه وتعالي بفتق هذه الكتلة وانفصال الأرض عن السماء . ثم بعد ذلك تفصل الآيات القرآنية التالية المسألة أكثر: قال تعالي : { ولقد خلقنا السماوات والأرض وما بينهما في ستة أيام } البقرة ٣٧ ، وقوله : { الله الذي خلق السماوات والأرض وما بينهما في ستة أيام } السجدة ٥ ، وقوله : { ولقد خلقنا السماوات والأرض وما بينهما في ستة أيام وما مسنا من لغوب } ق ٢٨ ، وقوله : { الذي خلق السماوات والأرض وما بينهما في ستة أيام } الفرقان ٥٩ ، وقوله : { أن ربكم الله الذي خلق السماوات والأرض في ستة أيام } الأعراف ٥٤ ، وقوله : { وهو الذي خلق السماوات والأرض في ستة أيام } هود ٧، وقوله : { هو الذي خلق السماوات والأرض في ستة أيام ثم استوي علي العرش } الحديد ٤

تشير هذه الآيات الكريمة إلي أن الله عز وجل خلق السماوات والأرض وما بينهما في ستة أيام .. واليوم فترة زمنية ولكنها ليست واحدة في كل مكان دائما .. فالمسألة نسبية .. فاليوم الإلهي يختلف عن اليوم الأرضي الذي هو معلوم عند العلماء بأنه الوقت الذي تستغرقه الأرض لتتم دورة كاملة حول نفسها .. والتي تشبه الطواف اليومي .. فكل الأجسام الفلكية تدور حول مركز معلوم .. والطواف في الأجسام يبدأ من أصغرها إلي أكبرها .. من الذرة إلي المجرة .. وهذا الدوران يتم في فلك خاص

بالأرض كل ٢٤ ساعة .. ولهذا يختلف اليوم الأرضي عن يوم كوكب المشتري أو يوم كوكب زحل .. فنجد أن أطول يوم في كل المجموعة الشمسية هو لكوكب الزهرة (تدور حول نفسها في ٢٤٣ يوم من أيام الأرض) .. ويوم كوكب عطارد يساوي ٥٩ يوم من أيام الأرض .. أما كوكب المشتري علي كبر حجمه فيومه يساوي ١٠ ساعات أي تقريبا أقل من نصف يوم من أيام الأرض .. أما أسرع كواكب المجموعة الشمسية دورانا حول نفسه هو كوكب بلوتو .. فهو أبعد كواكب المجوعة عن الشمس ويومه يساوي ٦ ساعات فقط من ساعات الأرض .. وإن اليوم علي القمر يساوي ٢٩يوم ، ١٢ ساعة ، ٢٤ دقيقة من أيام الأرض لأنه يحتاج إلي هذه المدة ليتم دورة كاملة حول نفسه. هكذا نجد أن اليوم الأرضي .. هو يوم خاص بكوكب الأرض فقط ولا يمكن تطبيقه علي المجموعة الشمسية ولا علي المجرة وكذلك علي باقي أجزاء الكون الممتد ، فليس المقصود بالأيام الستة كما رأينا وفهمنها من الآيات .. ليس مقصودا بها باي حال اليوم الأرضي ، وقد أشار القرآن الكريم إلي ما نسميه اليوم نسبيه الزمان ، فالزمان مرتبط ارتباطا وثيقا بالمكان .. ولذلك نري اختلاف الزمن داخل كواكب المجوعة الشمسية وأن اليوم مختلف من مكان إلي أخر ، وقد ذكر القرآن الكريم النسبية (وهي علاقة الزمن بالمكان والسرعة ، كلما زادت السرعة يقل الزمن) في آيات قرآنية لا تقبل إلا التسبيح بأن الله وسع كل شيء علما .. وإن الغرب حينما تغني بنظرية النسبية لأنيشتين (سنة ١٩١٥) .. قد سبقه القرآن الكريم بأكثر من ١٤٠٠ عام في ذكر هذه النظرية ، يقول الحق سبحانه وتعالي : { وإن يوما عند ربك كألف سنة مما تعدون } " الحج ٢٧ " . وقوله : { يدبر الأمر من السماء إلي الأرض ثم يعرج إليه في يوم كان مقداره ألف سنة مما تعدون } " السجدة ٥ " . هذه السرعات وهذه المدد الزمنية " مما تعدون " أي من أيام الأرض .. أي ألف سنة من سنين الأرض .. هذه المدة للوقت الذي نحياه ونعيشه ونشهد عليه .. أي لعالم الشهادة . ولكن في آية أخرى نجد سرعات تصل إلي خمسين ضعفا لهذه السرعة ولكنها خاصة بعالم الغيب وليس عالم الشهادة . يقول الحق : { تعرج الملائكة والروح إليه في يوم كان مقداره خمسين ألف سنة } " المعارج ٤ " . وهذه الآية خاصة بصعود الملائكة وجبريل (الروح) إلي مهبط أمر الله في يوم قدره الله بخمسين ألف سنة .. ونلاحظ أن الله لم يذكر " مما تعدون " أي إنها سنوات غير سنوات الأرض ربما خمسين ألف سنة ضوئية أو أسرع منها .. لأن عروج الملائكة والروح إلي الله سبحانه وتعالي يختلف في سرعته عما تدركه عقولنا .. فسبحان من ذكر النسبية في كتابه .. أو ليس ذلك بقادر .. أليس الله هو الخلاق العليم .. هو الذي خلق قوانين الحياة وسيرها وأحكم سيرها فلا يكتشف قانون إلا حينما يأذن الله بذلك فهو سبحانه قائم علي ملكه حافظا له .. لا تخفي عليه خافيه في السماء ولا في الأرض .

والسرعة والزمن ذكرت في آيات أخرى ضمن المعني القرآني ، فنجد في سورة النمل ، قصة سيدنا سليمان مع ملكة سبأ (بلقيس) .. يقول تعالي في كتابه الكريم : (قال يأيها الملؤا أيكم يأتيني بعرشها قبل أن يأتوني مسلمين قال عفريت من الجن أنا أتيك به قبل أن تقوم من مقامك وإني عليه لقوي أمين قال الذي عنده علم من الكتاب أنا ءاتيك به قبل أن يرتد إليك طرفك) " النمل ٣٨- ٤٠ " . في هذه الآيات نجد سرعتين مختلفتين الأولي : سرعة مارد الجن الذي سوف يحضر عرش بلقيس لسيدنا سليمان قبل أن ينهي سليمان مجلسه .. وكان هذا المجلس كما ذكر بأرض الشام (بيت المقدس) وعرش ملكة سبأ بلقيس باليمن .. يوجد في أرض مأرب شرق صنعاء وهذه المسافة تقدر بأكثر من آلفي وخمسمائة كيلومتر ، ٢٥٠٠ كيلومتر) سوف يحضره الجني في خلال ساعة أو اكثر حينما ينهي سيدنا سليمان مجلسه .. وهناك سرعة اكبر بكثير من تلك وهي سرعة الذي عنده علم من الكتاب .. فهو سيحضره قبل أن يرمش بعينه (قبل أن يرتد إليك طرفك) .. أي اقل من جزء من الثانية .. إنها سرعات في أزمنة مختلفة .. وهذه هي النسبية بعينها . وقد ذكر القرآن الكريم سرعات اكبر من ذلك في آيات أخرى .. وهي ضمن حديث الإسراء والمعراج للرسول الكريم صلي الله عليه وسلم .. فقد ركب الرسول الكريم البراق واسري به إلى المسجد الأقصى في الشام ثم عرج به البراق إلى السماء السابعة حتى اصبح قاب قوسين أو ادني من عرش الرحمن .. ثم بعد ذلك عاد الرسول الكريم إلى الأرض ومازال فراشه دافئا وزمن لم يشعر بغياب الرسول أحد .. أي أن ما حدث استغرق مدة قصيرة ومسافات فلكية رهيبة .. هذه سرعات رهيبة لا يمكن أن نتخيل عظمتها وروعتها وكيف تتم .. إنها سرعات فوق طاقة البشر الذين خلقوا من مادة الأرض وطينها .. فسبحان من خلق الخلق من طين ونور ونار ويخلق مالا تعلمون . هذه الأيام (المراحل الستة) للخلق ذكرت في عديد من الآيات مجملة كما سبق ولكنها جاءت تفصيلا في قوله تعالي : { قل أئنكم لتكفرون بالذي خلق الأرض في يومين وتجعلون له أندادا ذلك رب العالمين وجعل فيها رواسي من فوقها وبارك فيها وقدر فيها اقواتها في أربعة أيام سواء للسائلين ثم استوي إلي السماء وهي دخان فقال لها وللأرض أئتيا طوعا أو كرها قالتا أتينا طائعين فقضاهن سبع سماوات في يومين وأوصي في كل سماء أمرها وزينا السماء بمصابيح وحفظا ذلك تقدير العزيز العليم } " فصلت ٩ -١٢ " .. وهنا تفصل الآيات الكريمة التسلسل الدقيق للأيام الستة في خلق السماوات والأرض وكما أشرنا سابقا بأن اليوم الإلهي هو مرحلة كبيرة من الوقت وليس يوما من أيام أرضنا .

خلق الأرض:

ذكر الله سبحانه وتعالي في الآيات الكريمة فصلت ٩ – ١٢ مراحل خلق الأرض في أربعة أيام كالتالي :

* المرحلة الأولي : مرحلة الفتق .
* *المرحلة الثانية : مرحلة التكاثف المتزن.*
* *المرحلة الثالثة : مرحلة خلق الجبال.*
* *المرحلة الرابعة : مرحلة دحي الأرض.*

١ـالمرحلة الأولى : مرحلة الفتق :

" *مرحلة الفتق من الرتق الأول* "(اليوم الأول من خلق الأرض) :

قال تعالي: { أو لم ير الذين كفروا أن السماوات والأرض كانت رتقا ففتقناهما } والفتق حسب النظريات الفلكية الحديثة هو ما يسمي بنظرية الانفجار العظيم .. وهذه المرحلة كانت فيها السماوات والأرض شيئا واحدا متصلا .. أي كتلة واحدة .. من مادة متجانسة تعرف بالسديم (والسديم عبارة عن دخان وغازات وأبخرة كونية) .. ثم فتق هذا السديم بكلمة كن بأمر من الله .. فكانت السماوات وكانت الأرض ثم أمرها الله تعالي قائلا : { فقال لها وللأرض ائتيا طواعا أو كرها قالتا اتينا طائعين } " فصلت ١١ " بكلمة كن .. فكانت السموات وكانت الأرض . قال تعالي : { الله الذي جعل لكم الأرض قرارا والسماء بناء } "غافر ٦٤" .. وقوله تعالي : " الله الذي خلق سبع سماوات وخلق الأرض مثلهن ينزل الامر بنيهن لتعلموا ان الله علي كل شئ قدير وان الله أحاط بكل شئ علما ".

الانفجارات النجمية :

إن كتلة الغازات المنطلقة من النجوم أثناء عملية إشعاع الجسيمات تكون معدومة.. وهذا ما يجعل عملية تشكيل أجسام مستقلة وثابتة في مثل هذه الشروط غير ممكنة.. ولكن بسبب عملية التبرد والحركة الداخلية للغازات الموجودة في الفضاء بين النجوم.. فإنها تتكاثف تدريجيا علي شكل مواد غبارية صلبة ودقيقة الحجم .. ونتيجة لتحول الغاز الموجود فيما بين النجوم إلي غبار ودخان .. فإن

الخواص الفيزيائية للمادة تتغير بشك كبير ويصبح السديم الغازي الغباري أكثف واكثر ثباتا من الغاز الموجود فيما بين النجوم بمرات عديدة .. وهذه السدم تنجذب إلي بعضها البعض تحت تأثير قوة الثقالة .. وهذا ما يساعد علي الانضغاط والتماسك كجسم مستقل وتزداد كثافة هذه السدم تدريجيا ويتكاثف الغاز بشكل مستمر ويتحول إلي غبار .. وبتأثير الحركات الاعصارية" الدورانية " الضخمة التي تنشأ في السدم الغبارية الغازية فإن السدم المنتشرة والتي ليس لها شكل معين تتحول تدريجيا إلي سدم ليفيه الشكل .. ومع ظهور التباين الواضح بين مواد ما بين النجوم تتشكل في السدم الليفية ألياف وذلك مع ارتفاع الكثافة .. ويتشكل تيار هابط للمواد الكثيفة بين الألياف يتجمع مكان تلاشي الكتل التي كانت متجانسة .. ويظهر بشكل رئيسي داخل الالياف تكاثف عظيم للتشكلات النجمية .. وتتحول تكاثفات التشكيلات النجمية في السدم الليفية الي نجوم جديدة بصورة سريعة تقريبا .. وتتحدد عملية تشكل النجوم بكثافة السديم وقوة الجاذبية الموجودة في التكاثفات المجاورة وبكمية حركة الدوران الأول للتكاثف .. وتحدد هذة الظواهر مجتمعة حجم النجم الذي يتشكل والمسافة بين نجم وآخر . وبعد ذلك يؤدي نشوء تفاعلات نووية في النجوم الحديثة إلي تشكل إشعاعات ضخمة .. وتبدأ من جديد عملية تشتت المادة .. ونتيجة لذلك فإن النجوم الحديثة المتلألئة تتحول مع الزمن إلي نجوم عادية كالشمس مثلا .

نشأة المجموعة الشمسية :

إن الشمس والكواكب التابعة لها تشكلت بوقت واحد تقريبا ومن مواد واحدة (ألياف متكاثفة لسديم غباري غازي بحالة الثبات) .. " نظرية فستكوف ".. ففي الألياف المتكاثفة تشكلت تكاثفات لتشكيلات نجمية محاطة بوسط غباري غازي ومنتشرة مع السحابة المحيطة بها وفوق مستوي الاستواء .. وفيما بعد وبتأثير الحركة الدورانية السريعة جدا والتي كانت موجودة اعتبارا من اللحظات الأولي لتشكل الشمس فإن قسما هاما من المواد الغبارية الغازية لم ينجذب نحو مركز التكاثف بل بدأ بالابتعاد التدريجي عن مركز السديم حسب مستوي الاستواء مشكلا قرصا أو شكلا يشبه العدسة .. إن التكاثف التدريجي للمواد الغبارية الغازية خارج منطقة التكاثف الرئيسية ساعد علي تشكل تكاثفات كوكبية تحولت فيما بعد إلي كواكب المجموعة الشمسية الحالية . كانت كتلة الشمس والتكاثفات الكوكبية في بداية تشكلها بدون شك أكبر ب ٨- ١٠ مرات من كتلة المجموعة الشمسية الحالية . وقد ساد في الشمس في بداية تشكلها طاقة من الحركة الدورانية التي تشمل مجموعة الطاقة للحركة الدورانية لكافة أجرام المجموعة الشمسية .. أما بالنسبة للسحابة الغبارية الغازية فقد كان فيها توزيع المواد حسب الكثافة

غير متساو .. وما أن تشكلت الشمس الضخمة والسحابة التي تحيط بها حتي أصبح لها حالة من عدم الثبات .. وقد كانت القوة النابذة والإشعاعات في الشمس أول تشكلها هامة جدا .. فلو كانت كثافة السحابة التي تحيط بالشمس قليلة لكانت قد تشتت وتبعثرت في الفضاء الكوني ولم يتشكل أي كوكب من الكواكب .. لذلك فان متوسط كثافة السحابة في مستوي الأستواء كان هاما .. ولذلك نتيجة لتمركز الكثافات داخل السحابة نشأت تكاثفات محلية ملائمة لأن تقاوم القوة المضادة الموجودة .. خضع لها كثير من التكاثفات المتشكلة والتي تشكلت منها فيما بعد الكواكب الحالية .

إن كواكب المجموعة الشمسية المتشكلة استمرت بالحركة ضمن وسط مخلخل .. وجذبت إليها جميع المواد الجديدة للكتلة الغبارية الغازية .. ومع تزايد كتلة الكواكب في السحابة الغبارية الغازية ترافقت حركتها نع تمركز اللحظات الدوارنية للمواد التي تقابله ونتيجة لذلك فإن مدارات التكاثفات الكوكبية أخذت منذ البداية شكلا اهليلجيا قريبا من الشكل الدائري . وقد قسمت كواكب المجموعة الشمسية إلي مجموعتين .. فهناك الكواكب البعيدة جدا عن الشمس " الكواكب العملاقة " (المشتري – زحل – أورانوس – نبتون) والتي تشكلت في ظروف الحرارة المنخفضة جدا .. حيث أدي ذلك الي احتفاظها بكميات ضخمة من غاز الهيدروجين والمكونات الخفيفة الأخري من السحابة الأولية .. مما يفسر الكثافة المنخفضة والحجم الكبير لهذة الكواكب .. أما النوع الآخر فهو الكواكب الأرضية القريبة من الشمس (عطارد – الزهرة – الأرض – المريخ) والتي تشكلت في ظروف الحرارة العالية نظرا لقربها من الشمس .. مما أدي فقد مكوناتها الخفيفة من السديم الأولي واحتفاظها بالعناصر الثقيلة مما يفسر الكثافة العالية والحجم الصغير لهذه الكواكب .

المنظومة الشمسية :

إن الشمس تضم حولها مجموعة من الأجرام السماوية الأصغر منها حجما كالكواكب والكويكبات والمذنبات والنيازك وغيرها وتتحرك جميع هذه الأجرام ضمن نظام معين حول الشمس مشكلة المجموعة الشمسية . ليست الشمس إلا نجما متوسط الحجم (يبلغ متوسط قطره حوالي ١,٥مليون كم ، وكثافته ربع كثافه الأرض تقريبا ١,٢٥ جم/سم٣ وكتلته ألف مليون مليون مليون طن أي ٣٣٥ ألف مرة قدر كتلة الأرض) إذا ما قورنت بالنجوم الأخري التي تنتشر في أرجاء الكون اللامتناهي . وتظهر لنا كبيرة بالنسبة لباقي النجوم لأنها أقربها من الأرض .. وهي تبعد عن الأرض بمسافة ١٤٩,٦٨ مليون كم ويبلغ قطرها ١,٣٩٠,٥٤٩ كم أي ما يعادل ١٠٩ مرة قطر الأرض البالغ ١٢٧٥٠ كم

وتدور حول الشمس تسعة كواكب سيارة وهي حسب قربها من الشمس (عطارد – الزهرة – الأرض – المريخ – المشتري – زحل – أورانوس – نبتون – بلوتو) وتتحرك هذه الكواكب حركة واحدة حول الشمس من الغرب إلي الشرق (عكس عقارب الساعة) .. كما أن كل واحد منها يدور حول محوره .. ويدور في معظم الكواكب عدد من الأقمار أو قمر واحد أو بدون أقمار كالزهرة وعطارد .. وأثناء انفصال السديم إلي كواكب المجموعة الشمسية انفصلت كذلك مجموعات صغيرة جدا وجدت في مسارات كالتي توجد بين المريخ والمشتري " حزام الكويكبات " .. ويزيد عدد هذه الكويكبات عن ٥٠,٠٠٠ تدور حول الشمس في اتجاه دوران الأرض ذاته وتقع في نفس مستوي الدوران .. وهناك النيازك والشهب التي تسقط أو تظهر علي سطح الأرض وهي أجسام فلكية تسقط بالمئات يوميا ولا نشعر إلا بما هو حجمه محسوس أو يشاهده بعض الناس وكثير منها يسقط في البحار والمحيطات نظرا لأنها تغطي مساحة ٧٥ % من حجم سطح الأرض .. والشمس والمجموعة الشمسية التي تتبعها من كواكب هي نقط صغيرة جدا كحبة رمل توجد في طرف مجرتنا " درب التبانة " أو الطريق اللبني .. وهذه المجرة تحتوي علي ٤٠٠ ألف مليون نجم . واستمرت المرحلة الأولي من خلق الأرض وبالطبع باقي الكواكب المشابهه في أجزاء الكون .. عدة ملايين من السنين .. مازال فيها الكوكب ساخنا ملتهبا نتيجة النشاط الناري الشديد والتفاعلات الموجودة في باطنه

٢- المرحلة الثانية: مرحلة التكاثف المتزن " اليوم الثاني من خلق الأرض " :

ثم بدأت المرحلة الثانية من مراحل خلق الأرض والتي أخذت فيها حرارة الأرض تهدأ بيط شديد .. مما سمح بتكاثف الأبخرة الغبارية إلي صهارات* Magmas وصعود هذه الصهارات علي سطح الأرض الأخذ في التجمد نتيجة حرارة الإشعاع وملامسته للفضاء الخارجي مما سمح بتبريده أسرع مما هو موجود في باطن الأرض من صهارات سائلة شديدة الحرارة . ومع مرور الوقت تبرد هذه الصهارات علي سطح الأرض مما يسمح بتكوين قشرة صلبة لها .. أخذت مع مرور الوقت في زيادة سمكها حتى وصلت إلي عدة كيلو مترات عمقا ، حوالي ٥٠ كم تحت المناطق القارية وبسمك أقل تحت قشرة المحيطات حسب كثافة الصخور المكونة لها . وتوجد نظريتان لانتقال الأرض والكواكب من الحالة الغازية إلي الحالة الصلبة والنظرية السائدة والمقبولة علميا وواقعيا هي نظرية (التكاثف المتزن) .. والتي تفترض أنه عندما وصلت حرارة السديم الذي تكونت منه المجموعة الشمسية إلي درجة ٢٠٠٠ مطلقة (١٧٢٧ درجة مئوية) حيث بدأ عند تلك النقطة تكاثف الأكاسيد المقارنة للأنصهار مثل

أكسيد الكالسيوم والالومنيوم والعناصر الأرضية النادرة مثل الثوريوم واليورانيوم .. ثم تبعها عناصر الحديد والنيكل عندما بردت حرارة السديم الي ١٥٠٠ درجة مطلقة (١٢٢٧درجة مئوية) .. وإن كانت الكمية العظمي من الحديد تكونت من خارج الأرض علي هيئة نيازك أو تراب كوني من خلال انفجارات النجوم الأخري فهبطت إلي باطن الأرض نظرا لكثافتها العالية . ومع الانخفاض المستمر في درجة حرارة الكتلة السديمية بدأ تكثف المعادن السيليكاتية مثل سيلكات الماغنسيوم والألومنيوم والبوتاسيوم والحديد .. وهي مواد معدنية تتحمل الحرارة المرتفعة .. ولم تتكون المواد العضوية إلا عند درجة حرارة أقل من ٣٠٠ درجة مئوية .. وهي أقصي درجة حرارة تتحملها المواد العضوية . وقد أثبت التجارب العلمية أن توزيع المواد الكيمائية ونسبتها في الأرض والنيازك والشهب وكذلك قياس خواص الأرض باستخدام الاستشعار عن بعد وأيضا قياس الكثافة الداخلية وسرعة الموجات الزلزالية .. كل هذه القياسات تميل إلي تأكيد ما وصلت إليه نظرية التكاثف المتزن . ومن المتفق عليه اليوم أن القشرة الأرضية وكذلك الوشاح الأرضي تتألف وبشكل رئيسي من أكاسيد وسيليكات الماغنسيوم والألومنيوم والحديد أما النواة " اللب " فتألف من سبائك الحديد والنيكل حسب ما أوضحت دراسة كثافتها عن طريق الموجات الزلزالية أو اللب الخارجي " النواة الخارجية " فهي تتألف من مصهور سيلكات الحديد والماغنسيوم وقليل من النيكل وتختلف طبيعة تكوين كل كوكب عن الأخر .. وكذلك يختلف نوع القشرة حسب مكوناته المعدنية والحرارة التي تشكل عندها .. مع ملاحظة علاقة ذلك بسرعة الدوران حول نفسه ودورانه حول مركز السديم " الشمس " التي أدت إلي تحديد البعد الذي يحدد مداره حالياً . تكونت القشرة الأرضية وتم تبريد الأرض وتقلص حجمها بعد أن كانت سديمية مخلخلة وانفصلت إلي عدة أغلفة (نطاقات) سوف نشرحها فيما بعد استغرق ذلك مئات الملايين من السنين .

٣- المرحلة الثالثة: (مرحلة خلق الجبال) : " اليوم الثالث من خلق الأرض:

المرحلة الثالثة من خلق الأرض وتجهيزها واستقرارها هي مرحلة خلق الجبال { وجعل فيها رواسي من فوقها } لترس من حركتها وتستقر الأرض وتتوازن .. علي ماذا ترسي الجبال وتستقر ؟ .. علي القشرة الأرضية التي تكونت في المرحلة الثانية فهو ترتيب الخالق البادع خلق كل شيء فقدره تقديرا . وتكوين الجبال مرحلة هامة جدا في تاريخ خلق الأرض لأنه يمكن من خلال هذه المرحلة تقدير عمر الأرض والكون تقديرا نسبيا .. باعتبارهم شيئا واحدا { كانت رتقا ففتقناهما } ، إن هذه الجبال تدور

مع دوران الأرض حول محورها .. وإنها رؤوس شامخة الارتفاع .. لها جذور وأوتاد في الأرض تحفظ توازنها حتى لا تميد بنا .. مختلفة الألوان والأشكال .. يأخذها الناس سكنا وبيوتا .

قال تعالي : { وهو الذي مد الأرض وجعل فيها رواسي وأنهار } " الرعد ٣ " .

وقوله : { والأرض فيها رواسي من فوقها وبارك فيها } " فصلت ١٠ .

وقوله : { والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي } " الحجر ١٩ " .

وقوله : { وجعلنا فيها رواسي شامخات وأسقيناكم ماء فراتا } " المراسلات ٢٧ .

وقوله : { وجعل في الأرض رواسي أن تميد بكم } " الأنبياء ٣١ " .

وقوله : { ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف ألوانها وغرابيب سود } " فاطر ٢٧ ".

وقوله : { ألم نجعل الأرض مهاداً والجبال أوتادا } " النبأ ٦-٧ .

وإن هذه الجبال تسجد لله وإنها عظمت حق الله في إباء حمل الأمانة .. لأنها علمت حقوقها وواجبها وفضلت أن تكون ميسرة لا مخيرة .. وإن هذه الجبال تدك دكا من خشية الله .. وإنها تتصدع من نزول القرآن الكريم . قال تعالي : { إنا عرضنا الأمانة علي السموات والأرض والجبال فأبين أن يحملها } " الأحزاب ٧٢ " .. وقوله : { لو أنزلنا القرآن علي جبل لرأيته خاشعا متصدعا من خشية الله } " الحشر ٢١ " .. وقوله : { ألم تر أن الله يسجد له من في السماوات ومن في الأرض والشمس والقمر والنجوم والجبال } " الحجر ١٨ ".

وسوف نتعرض بعد ذلك في باب مستقل عن الجبال .. لشرح كيفية تكون الجبال والنظريات التي تفسرها أنواع الجبال .. والصخور المكونة للجبال .. وألوان صخور الجبال .. ولكن يمكننا الآن بالتفكر والتدبر في آيات خلق الأرض والجبال " قل أئنكم لتفكرون بالذي خلق الأرض في يومين وتجعلون له أندادا ذلك رب العالمين وجعل فيها رواسي من فوقها " .. أن نربط علاقة نسبية بين خلق الجبال منذ نشأتها (التي نعلمها بالتقدير الكمي للعناصر المشعة وتقدير أعمارها – العمر المطلق*) .. وبين خلق الأرض منذ بدايتها .. والتي لانعلم عمرها الحقيقي علي وجه التحديد من بداية مرحلة الرتق والفتق .

* الصهارات : هي جمع صهير وهو سائل لدن ذو حرارة عالية جدا من ٨٠٠ – ١٢٠٠ موجود إما في باطن الأرض علي أعمق مختلفة أو يصعد علي سطح الأرض علي هيئة طفوح بركانية مكونة أما صخور نارية فاتحة اللون أو قاتمة اللون حسب تركيبها الكيمائية.

فنحن أصحاب الجيولوجيا نعرف ان هناك صخور قديمة جدا تشكل أنوية القارات والدروع القديمة بها .. ومن هذة الجبال التي تم تقدير أعمارها بواسطة العناصر المشعة صخور جبال جرينلند .. والتي أعطت أعمارا للصخور تتراوح مابين ٣٧٥٠ – ٣٩٦٠ مليون سنة (أي اننا نقترب من أعمار تصل الي ٤٠٠٠ مليون سنة لاقدم صخور موجودة علي سطح الأرض . وتوجد صخور أخري بأماكن أخرى أعطت أعماراً أقل من مثيلاتها وهي علي سبيل المثال لا الحصر البلطيق أعطت أعماراً ٣١٠٠ مليون سنة .. أما صخور جبال جنوب أفريقيا أعطت أعمار من ٣٢٠٠–٣٠٠٠ مليون سنة. وأما صخور جبال الجزيرة العربية ومصر فأعطت أعمارا أقل نظراً لما تعرضت له هذه الصخور من عمليات التحول والتغاير وإعادة النشأة وكذلك طريقة القياس المستخدمة ودقتها .. الخ . اما أعمار صخور القمر والنيازك والتي قدرها العلماء بحوالي ٤٦٠٠ مليون سنة وقد استخدم العلماء هذا العمر لتكوين كوكب الأرض مع أن هذا العمر يزيد بحوالي ٦٠٠ مليون سنة من عمر أقدم صخور جبال الأرض .. ويفسر هذا العمر الزائد بحوالي ٦٠٠ مليون سنة بان صخور القمر والنيازك ربما بردت وتجمدت بسرعة نظرا لوجودها في الفضاء الخارجي البارد والبعيد عن حرارة باطن الأرض زمن تكوينها وتكوين قشرتها التي ظلت منصهرة لعدة مئات ملايين من السنين وعمر القمر والنيازك المقدر بـ ٤٦٠٠ مليون سنة مقبول نظر لتداخل أطوار الخلق بعضها في بعض .

*** ولكن ما علاقة أعمار صخور جبال الأرض بعملية خلق السماوات والأرض في ستة مراحل زمنية ؟**

إن هذا يدلنا أن المرحلة الثالثة من مراحل خلق الأرض والسماوات وهي مرحلة خلق الجبال .. هذه المرحلة بدأت منذ حوالي ٤٠٠٠ مليون سنة وهو ما يعطي فكرة عن بداية النشأة وتقدير أعمار المراحل الزمنية للخلق تقديرا نسبياً (نسبة إلي أعمار الجبال) .. فبعد عملية خلق الأرض " انفصال من الرتق ثم عملية تبريد وتكوين قشرتها . قال تعالي : { وجعل فيها رواسي } .. وفيها .. أي أنه مازال يخبرنا عن إكمال مراحل خلق الأرض .. فقال تعالي : { وجعل فيها رواسي من فوقها وبارك فيها وقدر فيها أقواتها في أربعة أيام سواء للسائلين ..} "فصلت ١٠ " . وهذه الأيام الأربعة تشمل يومي خلق الأرض السابق ذكرها في الآية (٩) من سورة فصلت { قل أئنكم لتفكرون بالذي خلق الأرض في يومين وتجعلون له أندادا ذلك رب العالمين) ويومي لخلق الجبال وتقدير الأقوات والمباركة في الأرض..

* أي تقدير عمر الصخور وتحديد العمر المطلق لها بواسطة العناصر المشع وأشهرها طريقة اليورانيوم الذي يتحول جزء منه علي مر ملايين السنين إلي رصاص وتسمي هذه العناصر الساعات النووية لأنها تنبأ بميعاد بدأت تكوينها وساعتها وتقيس أعمار هذه الصخور وهناك صخور أعطت أعمار تصل إلي ٣٨٠٠ – ٤٦٠٠ مليون سنة عمرا أما الكربون المشع فلا يقيس أعماراً أكبر من ٥٠ ألف سنة) .

.. أي أن خلق الأرض وخلق الجبال وتقدير الأقوات .. كل هذا تم في أربعة أيام المشار إليها في آخر الآية .. فسبحان الله قائل الحق دائما ومنزل الكتاب من لدن حكيم خبيرا .. سبحان الله فالق الحب والنوى .. وخالق الكون وما هوى وتنزه سبحانه عن الهوى { ما فرطنا في الكتاب من شيء } " الأنعام ٣٨ " . فهذا هو التفصيل الدقيق والحساب الرباني في القرآن الكريم { لا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه تنزيل من حكيم حميد } " فصلت ٤٢ " .

ولنقم علاقة نسبية بين خلق الجبال وتقدير الأقوات من ناحية وبداية خلق الأرض والكون من ناحية أخرى مسترشدين بأعمار جبال الأرض منذ تكوينها حتى الآن ولقد علمنا أن أقدمها تكون منذ حوالي ٤٠٠٠ مليون سنة :

خلق الأرض في يومين		*خلق الجبال وتقدير الأقوات المباركة فيها*		*تسوية السماء الدخانية إلى سبع سماوات*	
٦٠٠٠	٥٠٠٠	٤٠٠٠	٣٠٠٠	٢٠٠٠	١٠٠٠ مليون سنة
١	٢	٣	٤	٥	٦ يوم
المرحلة السديمية الفتق	تبريد الأرض وانكماشها وتكوين قشرتها	خلق الجبال وأنوية القارات	مرحلة الدحي خروج الماء وتكون الهواء وبداية الأحياء	تسوية السماء استمر خلق الأحياء ←	

ان تكون وخلق الجبال بدأ منذ ٤٠٠٠ مليون سنة من الأن .. أي استغرقت هذه المدة المرحلة الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة .. أي ان كل مرحلة استغرقت ١٠٠٠ مليون سنة حتى الآن .. فإذا أضفنا اليوم الأول والثاني لخلق الأرض بعد ٤٠٠٠ مليون سنة .. يصبح مجموع المراحل الستة حوالي ٦٠٠٠ مليون سنة منذ مرحلة الفتق وهي المرحلة الأولي في خلق الأرض والسماوات والكون كله .

وبذلك قدر عمر الأرض والكون بحوالي ٦٠٠٠ مليون سنة . قال تعالي : " قل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق " .. وقولة : " الذين يتفكرون في خلق السماوات والأرض" . وبعد تكون وخلق الجبال الأولي .. استمر خلق الجبال كذلك حتى الآن .. وهذا لا يمنع من تداخل أطوار الخلق كلها بعضها في بعض .. ولكن المهم بداية كل مرحلة .. من أين ومتي بدأت .. استمرت مرحلة خلق الجبال الأولي وحفظ توازن الأرض مئات الملايين من السنين حتى مرت حوالي ١٠٠٠ مليون سنة تقريباً .

٤ – المرحلة الرابعة: (مرحلة الدحي) : اليوم الرابع من خلق الأرض:

تعتبر هذه المرحلة من مراحل خلق الأرض هامة في تاريخ الأرض وتسمي مرحلة الدحي .. وهي مرحلة تم فيها إعداد الأرض للحياة والمباركة فيها .. ولا يتم ذلك إلا بوجود المادة السحرية منشأ الحياة .. إنه الماء .. هذا السائل السحري العجيب بسيط التكوين .. فهو عبارة عن جزئيات مكون كل منها من ثلاث ذرات فقط .. اثنان منها للهيدروجين (الوقود النووي للشمس) الحارق المشتعل .. والذرة الثالثة للأكسجين المساعد علي الاشتعال ، فسبحان من جمعهما معاً لتكوين شريان الحياة وموجدها بأمره قال تعالي : { وجعلنا من الماء كل شيء حي } الأنبياء ٣٠ ، وقوله تعالي : { والأرض بعد ذلك دحاها ، أخرج منها ماءها ومرعاها } النازعات ٣١ " . وهذه هي المرحلة التي تم فيها إخراج الماء من باطن الأرض أثناء عمليات تكوني المعادن والصخور وعمليات الضغط التي تعرفت لها القشرة الأرضية وكذلك أثناء خروج الحمم البركانية بكميات كبيرة جداً (أثناء المراحل البركانية الأولي لتكوين جبال الأرض) وقد ذكرت المراجع العلمية أن بخار الماء يكون حوالي ٣– ٥ % من غازات هذه الحمم .. وهو ما يفسر نشأة الماء الأصلي للأرض من داخلها .. وهي حقيقة لم يتوصل إليها العلماء إلا في نهاية القرن العشرين .. إذا : ما هو الماء الذي ينزل من السماء ؟ الذي ورد ذكره في كثير من الآيات .. هذا الماء الذي يسقط من السماء هو نفس الماء الأصلي للأرض الخارج منها والذي تصاعد علي هيئة بخار ماء ذو حرارة عالية ثم تكاثف بعد ذلك في الغلاف الجوي الذي بدأ مرحلة تشكيله .. ثم بعد عشرات الملايين من السنين تساقط هذا الماء علي هيئة أمطار بعد أن بردت حرارة سطح الأرض وهذه الأمطار الغزيرة كونت البحار ثم المحيطات والتي تشغل حوالي ¾ مساحة الكرة الأرضية وتشكل سطح اليابسة فقط ¼ مساحة الأرض . وبنزول الماء علي هيئة مطر .. بدأت أول الكائنات النباتية في الظهور وهي الطحالب الأولية .. وطبعا صاحبها في النشوء أو قبلها كائنات أدق حجما لا تري إلا بالميكروسكوب الإلكتروني وهي الفيروسات ثم البكتريا .. وهذه جميعا كائنات دقيقة جدا وحيدة الخلية .. ظهرت

الطحالب في البيئة المائية .. ثم تتوالي بعد ذلك أفراد العائلة النباتية الأكثر تعقيدا وتركيبا وتطورا .. ثم توالت عملية تقدير الأقوات عبر ملايين السنين .. وبزيادة انتشار النباتات زادت نسبة توافر عنصر الأكسجين في الغلاف الجوي الأولي الذي كان يتركز فيه ثاني أكسيد الكربون بكميات كبيرة لا تسمح بتوافر عناصر الحياة للمخلوقات .. ومن هنا نفهم حكمة خلق النباتات في المراحل الأولي لخلق الكائنات الحية .. فهذه النباتات استخلصت غاز ثاني أكسيد الكربون من الجو بعمليات البناء الضوئي لتكوين غذائها وأخرجت الأكسجين إلي الجو الخارجي حتى وصل الآن إلي ٢١ %حجما مما سمح للكائنات الحية باستمرارها وظهورها إلي الوجود . قال تعالي : { ما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها } " البقرة ١٦٤ " .

وَالْأَرْضَ بَعْدَ ذَٰلِكَ دَحَاهَا ﴿٣٠﴾ أَخْرَجَ مِنْهَا مَاءَهَا وَمَرْعَاهَا ﴿٣١﴾ (النازعات)

وهنا يبرز التساؤل عن معني دحو الأرض، وعلاقته بإخراج مائها ومرعاها، ووضعه في مقابلة مع بناء السماء ورفعها . علي عظم هذا البناء وذلك الرفع كصورة واقعة لطلاقة القدرة المبدعة في الخلق، وقبل التعرض لذلك لابد من استعراض الدلالة اللغوية للفظة الدحو الواردة في الآية الكريمة(الدحو) في اللغة العربية هو المد والبسط والإلقاء، يقال:(دحا) الشيء(يدحوه)(دحوا) أي بسطه ومده، أو ألقاه ودحرجه، ويقال:(دحا) المطر الحصي عن وجه الأرض أي دحرجه وجرفه، ويقال: مر الفرس(يدحو)(دحوا) إذا جر يده علي وجه الأرض فيدحو ترابها و(مدحي) النعامة هو موضع بيضها، و(أدحيها) موضعها الذي تفرخ فيه.

دحو الأرض في العلوم الكونية (د. زغلول النجار):

أولا: إخراج كل ماء الأرض من جوفها:

كوكب الأرض هو أغني كواكب مجموعتنا الشمسية في المياه، ولذلك يطلق عليه اسم(الكوكب المائي) أو(الكوكب الأزرق) وتغطي المياه نحو ٧١% من مساحة الأرض، بينما تشغل اليابسة نحو ٢٩% فقط من مساحة سطحها، وتقدر كمية المياه علي سطح الأرض بنحو ١٣٦٠ مليون كيلومتر مكعب(١,٣٦*١٠٩)؛ وقد حار العلماء منذ القدم في تفسير كيفية تجمع هذا الكم الهائل من المياه علي سطح الأرض، من أين أتي؟ وكيف نشأ؟ وقد وضعت نظريات عديدة لتفسير نشأة

الغلاف المائي لـلأرض، تقترح إحداها نشأة ماء الأرض في المراحل الأولـي من خلق الأرض، وذلك بتفاعل كـل من غـازي الأيـدروجين والأوكسـجين فـي حالتهمـا الذريـة فـي الغـلاف الغـازي المحـيط بالأرض، وتقترح ثانية أن ماء الأرض أصله من جليد المذنبات، وتري ثالثة أن كل ماء الأرض قد أخرج أصلا من داخل الأرض.والشواهد العديدة التي تجمعت لدي العلماء تؤكد أن كل ماء الأرض قد أخرج أصلا من جوفها، ولا يزال خروجه مستمرا من داخل الأرض عبر الثورات البركانية.

ثانيا: إخراج الغلاف الغازي للأرض من جوفها:

بتحليل الأبخرة المتصاعدة من فوهات البراكين في أماكن مختلفة من الأرض اتضح أن بخار الماء تصل نسبته إلي أكثر من ٧٠% من مجموع تلك الغازات والأبخرة البركانيـة، بينما يتكون الباقي من أخلاط مختلفة من الغازات التي ترتب حسب نسبة كل منها علي النحو التالي: ثاني أكسيد الكربون، الإيـدروجين، أبخرة حمض الأيدروكلوريك(حمض الكلـور)، النيتـروجين، فلوريـد الإيدروجين، ثـاني أكسيد الكبريت، كبريتيد الإيدروجين، غازات الميثان والأمونيا وغيرها. ويصعب تقدير كميـة المياه المندفعة علـي هيئـة بخار الماء إلـي الغلاف الغازي لـلأرض من فوهات البراكين الثـائرة، علما بـأن هناك نحو عشرين ثورة بركانيـة عارمـة في المتوسط تحدث في خلال حياة كل فرد منـا، ولكن مع التسليم بأن الثورات البركانية في بدء خلق الأرض كانت أشد تكرارا وعنفا من معدلاتها الراهنـة، فإن الحسابات التي أجريت بضرب متوسط ما تنتجه الثورة البركانيـة الواحدة من بخار الماء من فوهة واحدة، في متوسط مرات ثورانها في عمر البركان، في عدد الفوهات والشقوق البركانيـة النشيطة والخامدة الموجودة اليوم علي سطح الأرض أعطت رقما قريبا جدا من الرقم المحسوب بكمية المياه علي سطح الأرض.

ثالثا: الصهارة الصخرية في نطاق الضعف الأرضي هي مصدر مياه وغازات الأرض :

ثبت أخيرا أن المياه تحت سطح الأرض توجد علي أعماق تفوق كثيرا جميع التقديرات السابقة، كما ثبـت أن بعض ميـاه البحـار والمحيطـات تتحـرك مـع رسـوبيات قيعانهـا الزاحفـة إلـي داخـل الغـلاف الصخري للأرض بتحرك تلك القيعان تحت كتل القارات، ويتسرب الماء إلي داخل الغلاف الصخري للأرض. عبر شبكة هائلة من الصدوع والشقوق التي تمزق ذلك الغلاف في مختلف الاتجاهات، وتحيط بالأرض إحاطة كاملـة بعمق يتراوح بين٦٥,٠ ١٥ كيلومترا. ويبدو أن الصـهارة الصخرية فـي نطاق الضعف الأرضي هـي مصدر رئيسي للمياه الأرضية، وتلعب دورا مهما فـي حركـة المياه من داخل الأرض إلي السطح وبالعكس، وذلك لأنه لولا امتصاصها للمياه ما انخفضت درجة حرارة

انصهار الصخور، وهي إذا لم تنصهر لتوقفت ديناميكية الأرض، بما في ذلك الثورات البركانية، وقد ثبت أنها المصدر الرئيسي للغلاف المائي والغازي للأرض. وعلي ذلك فقد أصبح من المقبول عند علماء الأرض أن النشاط البركاني الذي صاحب تكوين الغلاف الصخري للأرض في بدء خلقها هو المسئول عن تكون كل من غلافيها المائي والغازي، ولاتزال ثورات البراكين تلعب دورا مهما في إثراء الأرض بالمياه، وفي تغيير التركيب الكيميائي لغلافها الغازي وهو المقصود بدحو الأرض.وذلك نابع من حقيقة أن الماء هو السائل الغالب في الصهارات الصخرية علي الرغم من أن نسبته المئوية إلي كتلة الصهارة قليلة بصفة عامة، ولكن نسبة عدد جزيئات الماء إلي عدد جزيئات مادة الصهارة تصل إلي نحو ١٥%، وعندما تتبرد الصهارة الصخرية تبدأ مركباتها في التبلور بالتدريج، وتتضاغط الغازات الموجودة فيها إلي حجم أقل، وتتزايد ضغوطها حتي تفجر الغلاف الصخري للأرض بقوة تصل إلي مائة مليون طن، فتشق ذلك الغلاف وتبدأ الغازات في التمدد، والانفلات من الذوبان في الصهارة الصخرية، ويندفع كل من بخار الماء والغازات المصاحبة له والصهارة الصخرية إلي خارج فوهة البركان أو الشقوق المتصاعدة منها، مرتفعة إلي عدة كيلومترات لتصل إلي كل أجزاء نطاق التغيرات المناخية(٨ ـ١٨ كيلومترا فوق مستوي سطح البحر)، وقد تصل هذه النواتج البركانية في بعض الثورات البركانية العنيفة إلي نطاق التطبق(٣٠ ـ٨٠ كيلومترا فوق مستوي سطح البحر وغالبية مادة السحاب الحار الذي تتراوح درجة حرارته بين٥٠٠,٢٥٠ درجة مئوية يعاود الهبوط إلي الأرض بسرعات تصل إلي٢٠٠ كيلومتر في الساعة لأن كثافته أعلي من كثافة الغلاف الغازي للأرض والماء المتكثف من هذا السحاب البركاني الحار الذي يقطر مطرا من بين ذرات الرماد التي تبقي عالقة بالغلاف الغازي للأرض لفترات طويلة يجرف معه كميات هائلة من الرماد والحصي البركاني مكونا تدفقا للطين البركاني الحار علي سطح الأرض في صورة من صور الدحو ومنذ أيام ثار بركان في احدي جزر الفلبين فغمرت المياه المتكونة أثناء ثورته قرية مجاورة آهلة بالسكان بالكامل. وقد يصاحب الثورات البركانية خروج عدد من الينابيع، والنافورات الحارة وهي ثورات دورية للمياه والأبخرة شديدة الحرارة تندفع إلي خارج الأرض بفعل الطاقة الحرارية العالية المخزونة في أعماق القشرة الأرضية.. ويعتقد علماء الأرض أن وشاح كوكبنا كان في بدء خلقه منصهرا انصهارا كاملا أو جزئيا، وكانت هذه الصهارة هي المصدر الرئيسي لبخار الماء وعدد من الغازات التي اندفعت من داخل الأرض، وقد لعبت هذه الأبخرة والغازات التي تصاعدت عبر كل من فوهات البراكين وشقوق الأرض ـ ولا تزال تلعب ـ دورا مهما في تكوين وإثراء كل من الغلافين المائي والغازي للأرض وهو المقصود بالدحو .

رابعا: دورة الماء حول الأرض:

شاءت إرادة الخالق العظيم أن يسكن في الأرض هذا القدر الهائل من الماء، الذي يكفي جميع متطلبات الحياة علي هذا الكوكب، ويحفظ التوازن الحراري علي سطحه، كما يقلل من فروق درجة الحرارة بين كل من الصيف والشتاء صونا للحياة بمختلف أشكالها ومستوياتها وهذا القدر الذي يكون الغلاف المائي للأرض موزونا بدقة بالغة، فلو زاد قليلا لغطي كل سطحها، ولو قل قليلا لقصر دون الوفاء بمتطلبات الحياة عليها. ولكي يحفظ ربنا(تبارك وتعالي) هذا الماء من التعفن والفساد، حركه في دورة معجزة تعرف باسم دورة المياه الأرضية تحمل في كل سنة ٣٨٠,٠٠٠ كيلو متر مكعب من الماء بين الأرض وغلافها الغازي، ولما كانت نسبة بخار الماء في الغلاف الغازي للأرض ثابتة، فإن معدل سقوط الأمطار سنويا علي الأرض يبقي مساويا لمعدل البخر من علي سطحها، وإن تباينت أماكن وكميات السقوط في كل منطقة حسب إلا ولكي يحفظ ربنا(تبارك وتعالي) هذا الماء من التعفن والفساد، حركه في دورة معجزة تعرف باسم دورة المياه الأرضية تحمل في كل سنة ٣٨٠,٠٠٠ كيلو متر مكعب من الماء بين الأرض وغلافها الغازي، ولما كانت نسبة بخار الماء في الغلاف الغازي للأرض ثابتة، فإن معدل سقوط الأمطار سنويا علي الأرض يبقي مساويا لمعدل البخر من علي سطحها، وإن تباينت أماكن وكميات السقوط في كل منطقة حسب الإرادة الإلهية، ويبلغ متوسط سقوط الأمطار علي الأرض اليوم ٨٥,٧ سنتيمتر مكعب في السنة، ويتراوح بين ١١,٤٥ متر مكعب في جزر هاواي وصفر في كثير من صحاري الأرض. ويبلغ متوسط سقوط الأمطار علي الأرض اليوم ٨٥,٧ سنتيمتر مكعب في السنة، ويتراوح بين ١١,٤٥ متر مكعب في جزر هاواي وصفر في كثير من صحاري الأرض. وصدق رسول الله(صلي الله عليه وسلم) إذ قال: ما من عام بأمطر من عام. وإذ قال: من قال أمطرنا بنوء كذا أو نوء كذا فقد كفر؛ ومن قال أمطرنا برحمة من الله وفضل فقد آمن. وتبخر أشعة الشمس من أسطح البحار والمحيطات ٣٢٠,٠٠٠ كيلو متر مكعب من الماء في كل عام وأغلب هذا التبخر من المناطق الاستوائية حيث تصل درجة الحرارة في المتوسط إلي ٢٥ درجة مئوية، بينما تسقط علي البحار والمحيطات سنويا من مياه المطر ٢٨٤,٠٠٠ كيلو مترا مكعبا، ولما كان منسوب المياه في البحار والمحيطات يبقي ثابتا في زماننا فإن الفرق بين كمية البخر من أسطح البحار والمحيطات وكمية ما يسقط عليها من مطر لابد وأن يفيض إليها من القارات. وبالفعل فإن البخر من أسطح القارات يقدر بستين ألف كيلو متر مكعب بينما يسقط عليها سنويا ستة وتسعون ألفا من الكيلو مترات المكعبة من ماء المطر والفارق

بين الرقمين بالإيجاب هو نفس الفارق بين كمية البخر وكمية المطر في البحار والمحيطات(٣٦,٠٠٠ كيلو متر مكعب) فسبحان الذي ضبط دورة المياه حول الأرض بهذه الدقة الفائقة. ويتم البخر علي اليابسة من أسطح البحيرات والمستنقعات، والبرك، والأنهار، وغيرها من المجاري المائية، ومن أسطح تجمعات الجليد، وبطريقة غير مباشرة من أسطح المياه تحت سطح الأرض، ومن عمليات تنفس وعرق الحيوانات، ونتح النباتات، ومن فوهات البراكين. ولما كان متوسط ارتفاع اليابسة هو٨٢٣ مترا فوق مستوي سطح البحر، ومتوسط عمق المحيطات٣٨٠٠ مترا تحت مستوي سطح البحر، فإن ماء المطر الذي يفيض سنويا من اليابسة إلي البحار والمحيطات(ويقدر بستة وثلاثين ألفا من الكيلومترات المكعبة) ينحدر مولدا طاقة ميكانيكية هائلة تفتت صخور الأرض وتتكون منها الرسوبيات والصخور الرسوبية بما يتركز فيها من ثروات أرضية، ومكونة التربة الزراعية اللازمة لإنبات الأرض، ولو أنفقت البشرية كل ما تملك من ثروات مادية ما استطاعت أن تدفع قيمة هذه الطاقة التي سخرها لنا ربنا من أجل تهيئة الأرض لكي تكون صالحة للعمران.

خامسا: توزيع الماء علي سطح الأرض:

تقدر كمية المياه علي سطح الأرض بنحو ١٣٦٠ مليون كيلو متر مكعب، أغلبها علي هيئة ماء مالح في البحار والمحيطات(٩٧,٢٠%)، بينما يتجمع الباقي(٢,٨%) علي هيئة الماء العذب بأشكاله الثلاثة الصلبة، والسائلة، والغازية؛ منها(٢,١٥% من مجموع مياه الأرض) علي هيئة سمك هائل من الجليد يغطي المنطقتين القطبيتين الجنوبية والشمالية بسمك يقترب من الأربعة كيلو مترات، كما يغطي جميع القمم الجبلية العالية، والباقي يقدر بنحو٠,٦٥% فقط من مجموع مياه الأرض يختزن أغلبه في صخور القشرة الأرضية علي هيئة مياه تحت سطح الأرض، تليه في الكثرة النسبية مياه البحيرات العذبة، ثم رطوبة التربة الأرضية، ثم رطوبة الغلاف الغازي للأرض، ثم المياه الجارية في الأنهار وتفرعاتها.

وحينما يرتفع بخار الماء من الأرض إلي غلافها الغازي فإن أغلبه يتكثف في نطاق الرجع(نطاق الطقس أو نطاق التغيرات المناخية) الذي يمتد من سطح البحر إلي ارتفاع يتراوح بين١٦ و١٧ كيلو مترا فوق خط الاستواء، وبين٦ و٨ كيلو مترات فوق القطبين، ويختلف سمكه فوق خطوط العرض الوسطي باختلاف ظروفها الجوية، فينكمش إلي ما هو دون السبعة كيلو مترات في مناطق الضغط

المنخفض ويمتد إلي نحو الثلاثة عشر كيلو مترا في مناطق الضغط المرتفع، وعندما تتحرك كتل الهواء الحار في نطاق الرجع من المناطق الاستوائية في اتجاه القطبين فإنها تضطرب فوق خطوط العرض الوسطي فتزداد سرعة الهواء في اتجاه الشرق متأثرا باتجاه دوران الأرض حول محورها من الغرب إلي الشرق ويضم هذا النطاق ٦٦% من كتلة الغلاف الغازي للأرض، وتتناقص درجة الحرارة والضغط فيه باستمرار مع الارتفاع حتي تصل إلي نحو ٦٠ درجة مئوية تحت الصفر والي عشر الضغط الجوي العادي عند سطح البحر في قمته المعروفة باسم مستوي الركود الجوي وذلك لتناقص الضغط بشكل ملحوظ عنده. ونظرا لهذا الانخفاض الملحوظ في كل من درجة الحرارة والضغط الجوي، والي الوفرة النسبية لنوي التكثف في هذا النطاق فإن بخار الماء الصاعد من الأرض يتمدد تمددا ملحوظا مما يزيد في فقدانه لطاقته، وتبرده تبردا شديدا ويساعد علي تكثفه وعودته إلي الأرض مطرا أو بردا أو ثلجا، وبدرجة أقل علي هيئة ضباب وندي في المناطق القريبة من الأرض.

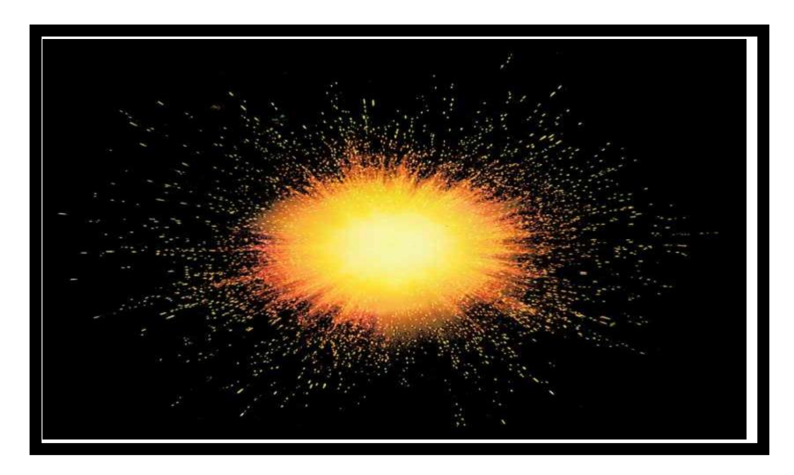
سادسا: دحو الأرض معناه إخراج غلافيها المائي والغازي من جوفها:

ثبت أن كل ماء الأرض قد أخرجه ربنا(تبارك وتعالي) من داخل الأرض عن طريق الأنشطة البركانية المختلفة المصاحبة لتحرك ألواح الغلاف الصخري للأرض. كذلك فإن ثاني أكثر الغازات اندفاعا من فوهات البراكين هو ثاني أكسيد الكربون، وهو لازمة من لوازم عملية التمثيل الضوئي التي تقوم بتنفيذها النباتات الخضراء مستخدمة هذا الغاز مع الماء وعددا من عناصر الأرض لبناء خلايا النبات وأنسجته، وزهوره، وثماره، ومن هنا عبر القرآن الكريم عن إخراج هذا الغاز المهم وغيره من الغازات اللازمة لإنبات الأرض من باطن الأرض تعبيرا مجازيا بإخراج المرعي، لأنه لولا ثاني أكسيد الكربون ما أنبتت الأرض، ولا كستها الخضرة.

سابعا: من معجزات القرآن الإشارة إلي تلك الحقائق العلمية بلغة سهلة جزلة:

علي عادة القرآن الكريم فإنه عبر عن تلك الحقائق الكونية المتضمنة إخراج كل من الغلافين المائي والغازي للأرض من داخل الأرض بأسلوب لا يفزع العقلية البدوية في صحراء الجزيرة العربية وقت تنزله، فقال(عز من قائل): والأرض بعد ذلك دحاها أخرج منها ماءها ومرعاها والعرب في قلب الجزيرة العربية كانوا يرون الأرض تتفجر منها عيون الماء، ويرون الأرض تكسي بالعشب الأخضر بمجرد سقوط المطر، ففهموا هذا المعني الصحيح الجميل من هاتين الآيتين الكريمتين، ثم نأتي نحن اليوم فنري في نفس الآيتين رؤية جديدة مفادها أن الله(تعالي) يمن علي الأرض وأهلها وعلي جميع من يحيا علي

سطحها أنه(سبحانه) قد هيأها لهذا العمران بإخراج كل من أغلفتها الصخرية والمائية والغازية من جوفها حيث تصل درجات الحرارة إلي آلاف الدرجات المئوية مما يشهد لله الخالق بطلاقة القدرة، وببديع الصنعة، وبكمال العلم، وتمام الحكمة، كما يشهد للنبي الخاتم والرسول الخاتم الذي تلقي هذا الوحي الخاتم بأنه(صلي الله عليه وسلم) كان موصولا بالوحي، ومعلما من قبل خالق السماوات والأرض، فلم يكن لأحد من الخلق وقت تنزل القرآن الكريم ولا لقرون متطاولة من بعده إلمام بحقيقة إن كل ماء الأرض، وكل هواء الأرض قد أخرجه ربنا(تبارك وتعالي) من داخل الأرض، وهي حقيقة لم يدركها الإنسان الا في العقود المتأخرة من القرن العشرين فسبحان منزل القرآن من قبل أربعة عشر قرنا ووصفه بقوله الكريم : قل أنزله الذي يعلم السر في السماوات والأرض إنه كان غفورا رحيما (الفرقان:٦) وصلي الله وسلم وبارك علي رسولنا الأمين الذي تلقي هذا الوحي الرباني فبلغ الرسالة، وأدي الأمانة، ونصح الأمة وجاهد في سبيل الله حتى أتاه اليقين، والذي وصفه ربنا(سبحانه وتعالي) بقوله الكريم: لكن الله يشهد بما أنزل إليك أنزله بعلمه والملائكة يشهدون وكفي بالله شهيدا (النساء:١٦٦).



لقد وجد العلماء أن الكون كان كتلة واحدة ثم انفجرت، ولكنهم قلقون بشأن هذه النظرية، إذ أن الانفجار لا يمكن أن يولد إلا الفوضى، فكيف نشأ هذا الكون بأنظمته وقوانينه المحكمة؟ هذا ما يعجز عنه العلماء ولكن القرآن أعطانا الجواب حيث أكد على أن الكون كان نسيجا رائعا والله تعالى قد فتق هذا النسيج ووسعه وباعد أجزاءه، وهذا ما يلاحظه العلماء اليوم، يقول تعالى : أولمير الذين كفروا أن السماوات والأرض كانتا رتقا ففتقناهما (الأنبياء: ٣٠).

خلق وتسوية السماوات السبع :

- **المرحلة الخامسة والسادسة (اليوم الخامس والسادس) :**

وبعد أن دحي الله سبحانه وتعالي الأرض .. استوى إلي السماء الدخانية الأولي التي صاحبت خلق الأرض في بدايتها فسواهن سبع سماوات في يومين " مرحلتين " .. وهي المرحلة الخامسة والسادسة . قال تعالي : { هو الذي خلق لكم ما في الأرض جميعا ثم استوي إلي السماء فسواهن سبع سماوات } " البقرة ٢٥ " . وقال أيضا : { ثم استوى إلي السماء وهي دخان فقال لها وللأرض ائتيا طوعا أو كرها قالتا أتيا طائعين فقضاهن سبع سماوات في يومين وأوحي في كل سماء أمرها } " فصلت ١١- ١٢ " . وقال أيضا : { أأنتم أشد خلقا أم السماء بناها رفع سمكها فسواها } النازعات ٢٧-٢٨ " .

وخلال هاتين المرحلتين ظلت الأرض تتشكل وتتبدل من تكوين جبال جديدة حسب عمليات توازن القشرة وعمليات اعادة الأنصهار وخروج الماء والأحياء حتى يومنا هذا. ومن هنا نفهم لغز تعدد أعمار صخور جبال الأرض فمنها ما تكون قديما ومنها ما يتكون اليوم تحت قيعان المحيطات وفوقها والتي تشهد خروج الحمم البركانية النارية بكميات كبيرة باستمرار (حسب نظرية الألواح التكوينية) ومنها ما سوف يتكون مستقبلا بعد ملايين السنين .. سواء في قيعان المحيطات أو علي سطح الأرض أو يتكون في باطن الأرض .. أو ما يلقي الآن في أحواض الترسيب ليصير بعد مئات وآلاف السنين صخورا رسوبية .. أو ما تؤثر عليه الحرارة والضغط ليصير بعد ذلك صخورا متحولة وهكذا .. هذه الاستمرارية سنة من سنن الله في الكون . قال تعالي: " يخرج الحي من الميت ويخرج الميت من الحي " يونس ٥٢ ".

وتخبرنا معلومات أصحاب الحفريات أن بداية الحفريات النباتية الأولية نشأت قبل عصر الكامبري في بداية العصر البدائي " في أبد الحياة الخافية ويسمي البرويتروزوييك " منذ حوالي ٣٤٠٠ – ٢٥٠٠ مليون سنة . وهي الفترة فيما بين المرحلة الثالثة والرابعة من مراحل خلق الأرض كما أوردنا سابقا .. وهو ما يؤكد التفسير السابق لآيات سورة فصلت وتداخل أطوار الخلق .. ولا يجب أن نفهم من آيات سورة النازعات (٢٧- ٣٢) تسلسل أحداث مختلفة عما ذكرناه في آيات سورة فصلت .. فقال

تعالي في سورة النازعات : { أأنتم أشد خلقا أم السماء بناها ، رفع سمكها فسواها ، وأغطش ليلها وأخرج ضحاها ، والأرض بعد ذلك دحاها ، أخرج منها ماءها ومرعاها ، والجبال أرساها } " النازعات ٢٧ –٣٢ " . فمدلول آيات سورة النازعات هو ذكر الأحداث مبتدأ بالأحداث لما نجده في صيغة الأفعال الماضية المستخدمة في الآيات .. بناها ، رفع ، سواها ، اغطش ، دحاها ، أرساها .. فذكر الحدث شيء وتسلسل حدوثه شيء أخر ربما يأتي في عكس سرد الحدث .. فنجد أخر شئ آية ٣٢ رسو الجبال .. مع إنها لابد أن تسبق الدحو حسب آيات سورة فصلت .. فقد راينا سرد الأحداث في سورة المنازعات .. أما تسلسل حدوثها فهو خلق ورسو الجبال – خروج الماء والمرعي " الدحي" ثم اخراج السماء من ظلمتها ودخانتها وتجلي النهار لزوم الاحياء والدحي ثم بناء السماء الاولي الي سبعة سماوات .. وتأكيدا لنظرية أن سرد الأحداث عكس تسلسل حدوثها من نفس آيات القرآن هو ما ورد في سورة الغاشية .. قال تعالي : { أفلا ينظرون إلي الآبل كيف خلقت وإلي السماء كيف رفعت وإلي الجبال كيف نصبت وإلي الأرض كيف سطحت } " الغاشية ١٧ –٢٠ " . فمن الطبيعي ومن خلال وجود الأحافير في سجل الحياة ان خلق الأبل جاء في نهاية هذه الأحداث وليس أولها.. فتستطيح الأرض تم أولا ثم خلق الجبال ثم رفع السماء ثم خلق الأبل .. والا فأين خلقت هذه الأبل .. أليس علي الأرض السابق خلقها .

ذكرنا أن بداية خلق التاريخ النسبي للأرض يعود إلي بداية خلق الجبال منذ ٤٠٠٠ مليون سنة .. وإن بداية تكوين الأرض في مرحلة الفتق تم منذ ٦٠٠٠ مليون سنة .. وتشير الدراسات الفلكية والفضائية الحديثة أن عمر الكون الذي نعيش فيه يقترب من حدود ٧٠٠٠ مليون سنة ربما يزيد أو ينقص حسب طرق القياس الفلكية المستخدمة لتقدير أعمار المجرات . أما العمر المطلق لتقدير الكون فهو في علم خالق الأكوان المرئي منها وغير المرئي (رب العالمين) وعوالم ما هو موجود الآن وما وسوف يتشكل ويتواجد مستقبلا من أكوان . قال تعالي : { ولا يحيطون بشيء من علمه إلا بما شاء وسع كرسيه السموات والأرض ولا يؤده حفظهما وهو العلي العظيم } " البقرة ٢٥٥ " . فسوف يظل القرآن الكريم مع تقدم كل العلوم الإنسانية ميهمنا ومسيطرا عليها مهما زادت واتسعت دائرة وأفق هذه المعارف . قال تعالي : { سنريهم آياتنا في الأفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم إنه الحق } " فصلت ٥٣ " .

الله خلق كل شيء فقدره تقديرا .. رفع السماء بغير عمد وزينها بالكواكب الزاهرات ، وجعل فيها سراجا وقمرا منيرا ، وسوي فوقهن سريرا عاليا متسعا مقببا مستديرا ، ووضع الأرض للإنام علي تيار الماء ، وجعل

فيها رواسي من فوقها وبارك فيها مقدر فيها أقواتها في أربعة أيام قبل خلق السماء ، وانبت فيها من كل زوجين اثنين .. { الله خالق كل شيء وهو علي كل شيء وكيل } . فكل ما سواه تعالي فهو مخلوق لـه ، مربوب مدبر ، مكون بعد أن لم يكن ، محدث بعد عدمه ، فالعرش الذي هو سقف المخلوقات إلـي ما تحت الثري وما بـين ذلـك مـن جامـد ونـاطق .. الجميـع خلقـه وملكـه وعبيـده .. وتحـت قهره وقدرتـه .. وتحت تصريفه ومشيئته .. يعلم ما يلـج في الأرض وما يخرج منها .. وما ينـزل من السماء وما يعرج فيها .. وهو معكم إينما كنتم والله بما تعملون بصيرا .

قال تعالي : (الله الذي رفع السماوات بغير عمد ترونـها) الرعد ٢:

السقف المرفوع (السماء):

هو الـذي رفـع السماء وزينـها بزينـة الكواكب.. وحفظها من كل شيطان مـارد .. وأقامها بغير عمد ومن دون متكأ ولا سند .. لـيس بها شقوق أو صدوع أو فتـوق أو خـروق .. مرت عليها الـدهور وهي متينة مكيثة .. قوية صبية حصينة .. جميلـة بديعة أصيلة .. فتبـارك الـذي جعل فـي السماء بروجا .. وجعل فيها سراجا وقمرا منيرا .. يكور الليل علي النهار ويكون النهار علي الليل .. وسخر الشمس والقمر.

يقول الله تعالي:

١ - { والسماء رفعها ووضع الميزان } " الرحمن ٧ ".

٢- { والسقف المرفوع } " الطور ٥ ".

٣- { أفلا ينظرون إلي الأبل كيف خلقت وإلي السماء كيف رفعت } " الغاشية ١٧ – ١٨ " .

٤- { الله الذي رفع السماوات بغير عمد ترونها } " الرعد ٢ " .

٥- { أن الله يمسك السماوات والأرض أن تزولا ولئن زالتا أن أمسكهما من أحد من بعده } " فاطر ٤١,

٥- { أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِى الأَرْضِ وَالْفُلْكَ تَجْرِى فِى الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَيُمْسِكُ السماء أَن تَقَعَ عَلَى الأَرْضِ إلا بِإِذْنِهِ إِنَّ الله بِالنَّاسِ لَرَءُوفٌ رَّحِيمٌ} الحج: ٦٥,

٦- { ومن ءَايَاتِهِ أَن تَقُومَ السماء وَالأَرْضُ بِأَمْرِهِ ثُمَّ إِذَا دَعَاكُمْ دَعْوَةً مِّنَ الأَرْضِ إِذَآ أَنتُمْ تُخْرَجُونَ} الروم: ٢٥.

ماذا يقول المفسرون في آيات رفع السماء ؟ ..

والسماء خلقها مرفوعة العماد بلا عمد ووضع الميزان .. أي شرع العدل وأمر به حتى انتظم أمر العالم واستقام .. كما قال صلي الله عليه وسلم بالعدل قامت السماوات والأرض .. والإشارة إلي السماء كباقي الإشارات القرآنية إلي جمالي هذا الكون .. نقصد بها تنبيه القلب الغافل وانقاذه من بلاده الألفة .. وايقاظه لعظمة هذا الكون وتناسقه وجماله .. وإلي قدرة الله التي أبدعته وجلالها .. والإشارة إلي السماء .. إيا كان مدلول السماء .. توجه النظر إلي أعلى هذا الفضاء الهائل الساحق الذي لا تبدو له حدود معروفة .. والذي تسبح فيه ملايين الملايين من الأجرام الضخمة .. فلا يلتقي لها اثنان .. ولا تصطدم مجموعة منها بمجموعة .. ويبلغ عدد المجموعة أحيانا ألف مليون نجم .. كمجموعة المجرة التي ينتسب إليها عالمنا الشمسي .. وفيها ما هو اصغر من شمسنا وما هو أكبر آلاف المرات .. وكل هذه النجوم وكل هذه المجرات تجري في الكون بسرعات مخيفة .. ولكنها في هذا الفضاء الهائل ذرات سابحة متباعدة لا تلتقي ولا تتصادم .. وإلي جوار هذه العظمة في رفع السماء الهائلة الوسيعة " وضع الميزان " ميزان الحق .. الله وحده هو الذي حكم أن تقوم السماء والأرض بأمره .. فهو الذي رفع السماء .. وبسط الأرض .. وحملها بقدرته .. وصيرها بإرادته وأمره .. وأقسم تبارك وتعالي بالسماء التي رفعت بغير عمد ترونها .. وأقام السماء كسقف محفوظ .. ولايقع علينا .. ونحن نري فوقنا مايشبه بالسقف .. والقرآن يقرر أن السماء سقف محفوظ .. محفوظ من الخلل بالنظام الكوني الدقيق .. ومحفوظ من الدنس باعتباره رمزا للعلو الذي تتنزل فيه آيات الله .. ومحفوظ من الوقوع والاضطراب .. أو لم ينظروا إلي السماء وما فيها .. كيف رفعت وعلقت في الهواء مع سرعة دوارنها وشدة تجاذبها.

قال تعالي { الله الذي رفع السماوات بغير عمد ترونها } " الرعد ٢ ":

كان الجرم الابتدائي للكون(نوى المجرات من الدخان الكوني) مفعمًا بالمادة والطاقة المكدسة تكديسًا رهيبًا يكاد ينعدم فيه الحجم إلى الصفر، وتتلاشى فيه كل أبعاد المكان والزمان، وتتوقف كل قوانين الفيزياء المعروفة لنا كما سبق وأن أشرنا (مرحلة الرتق)، وبعد انفجار هذا الجرم الأولي وبدء الكون في التوسع، تمدد الإشعاع وظل الكون مليئًا دومًا بالطاقة الكهرومغناطيسية، على أنه كلما تمدد الكون قل تركيز الطاقة فيه، ونقصت كثافته، وانخفضت درجة حرارته.

وأول صورة من صور الطاقة في الكون هي قوة الجاذبية وهي قوى كونية بمعنى أن كل جسم في الكون يخضع لقوى الجاذبية حسب كتلته أو كمية الطاقة فيه، وهي قوى جاذبة تعمل عبر

مسافات طويلة، وتحفظ للجزء المدرك من الكون بناءه وأبعاده. إن السماوات مرفوعة بعمد غير مرئية.. وهي قوى الجاذبية بين بعض الكواكب وبعض.. كل كوكب في ملكوت الله يجذب كوكب أخر طبق سنة الجاذبية.. أي بقوة تتناسب مع حاصل ضرب كتلتي الكوكبين علي مربع المسافة بينهما.. وناتج كل هذه القوى الواقعة علي الكوكب قوة واحدة يمسكه الله في فلكه أو موقعه الذي هو فيه.. إذا كان النجوم من الثوابت.. فالجاذبية إذن علي قدر علم الإنسان إلي الآن.. هي القوة التي يسمك الله بها سبحانه وتعالي السماوات والأرض في مواقعها التي قدرها لها.. قال تعالي: { إن الله يسمك السماوات والأرض أن تزولا }" فاطر ٤١.

والصورة الثانية من صور الطاقة المنتشرة في الكون هي القوى الكهربائية/المغناطيسية أو الكهرومغناطيسية وهي قوى تعمل بين الجسيمات المشحونة بالكهرباء، وهي أقوى من الجاذبية بملايين المرات بحوالي (١٠ ٤١١ مرات)، وتتمثل في قوى التجاذب بين الجسيمات التي تحمل شحنات كهربية مختلفة (موجبة وسالبة)، كما تتمثل في قوى التنافر بين الجسيمات الحاملة لشحنات كهربية متشابهة، وتكاد هذه القوى من التجاذب والتنافر يلغي بعضها بعضًا، وعلى ذلك فإن حاصل القوى الكهرومغناطيسية في الكون يكاد يكون صِفرًا، ولكن على مستوى الجزيئات والذرات المكونة للمادة تبقى هي القوى السائدة. والقوى الكهرومغناطيسية هي التي تضطر الإليكترونات في ذرات العناصر إلى الدوران حول النواة بنفس الصورة التي تجبر فيها قوى الجاذبية الأرض (وغيرها من كواكب المجموعة الشمسية) إلى الدوران حول الشمس، وإن دل ذلك على شيء فإنما يدل على وحدة البناء في الكون من أدق دقائقه إلى أكبر وحداته، وهو ما يشهد للخالق سبحانه وتعالى بالوحدانية المطلقة بغير شريك ولا شبيه ولا منازع. ويصور الفيزيائيون القوى الكهرومغناطيسية على أنها تنتج من تبادل أعداد كبيرة من جسيمات تكاد تكون معدومة الوزن تسمى بالفوتونات.

والقوى الثالثة في الكون هي القوى النووية القوية وهي القوى التي تمسك باللبنات الأولية للمادة في داخل كل من البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة، وهذه القوى تصل إلى أقصى قدرتها في المستويات العادية من الطاقة، ولكنها تضعف مع ارتفاع مستويات الطاقة باستمرار.

والقوة الرابعة في الكون هي القوى النووية الضعيفة وهي القوى المسئولة عن عملية النشاط الإشعاعي وفي الوقت الذي تضعف فيه القوى النووية القوية في المستويات العليا للطاقة، فإن كُلاًّ من القوى النووية الضعيفة والقوى الكهرومغناطيسية تقوى في تلك المستويات العليا للطاقة.وحدة القوى في الكون تخلق إحدى النجوم من الدخان الكوني يوحد علماء الفيزياء النظرية بين كل من القوى الكهرومغناطيسية، والقوى النووية القوية والضعيفة فيما يسمى بنظرية التوحد الكبرى والتي

تعتبر تمهيدًا لنظرية أكبر توحد بين كافة القوى الكونية في قوة عظمى، واحدة تشهد لله الخالق بالوحدانية المطلقة، وعن هذه القوة العظمى انبثقت القوى الأربع المعروفة في الكون: قوة الجاذبية، القوة الكهرومغناطيسية وكل من القوتين النوويتين الشديدة والضعيفة مع عملية الانفجار الكوني الكبير مباشرة (الفتق بعد الرتق). وباستثناء الجاذبية فإن القوى الكونية الأخرى تصل إلى نفس المعدل عند مستويات عالية جدًّا من الطاقة تسمى باسم الطاقة العظمى للتوحد. وهذه الصورة من وحدة البناء في الكون، ووحدة صور الطاقة فيه، مع شيوع الزوجية في الخلق ـ كل الخلق ـ هي شهادة الكون لخالقه ـ سبحانه وتعالى ـ بالتفرد بالوحدانية المطلقة فوق كافة خلقه بغير شبيه ولا شريك ولا منازع، وصدق الله العظيم إذ يقول: (وَمِن كُلِّ شَىْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُون) الذاريات: ٤٩. ويقول: (لَوْ كَانَ فِيهِمَآ ءَالِهَةٌ إِلا اللَّهُ لَفَسَدَتَا فَسُبْحَانَ اللَّهِ رَبِّ الْعَرْشِ عَمَّا يَصِفُون) الأنبياء: ٢٢. وسبحانه وتعالى إذ أنزل من قبل ألف وأربعمائة سنة قوله الحق:(ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلْأَرْضِ اِئْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَا أَتَيْنَا طَائِعِينَ ﴿١١﴾ فصلت.

إن الأجرام السماوية تحافظ علي أبعادها لبعضها فلا تصطدم ولاتتماس لأن الله سبحانه وتعالي يسمك مواقعها وأفلاكها بقوانين ولاتعرف الخلل.. الطاقة الكهربائية والمغناطيسية .. لا يراها الإنسان وإنما يري أثرها ويحس بوجودهما دون رؤيتهما . إن القوى الرابطة بين أجرام السماء .. هي من عند الله خالق الكون وما فيه .. إن الكون مكون من مواد وذرات .. وأجرام مرفوعة ومحدد مكانها بقوة إلهية غير مرئية لأنها غير مادية .. وهي نفسها التي تعمل علي ترابط ذرات كل جرم .. وتعمل علي حفظه مجمعا دون تشتت .. وتعمل علي احترام كل جرم للفلك الذي حدد لسباحته فيه دون أن يلتمس أو يصطدم مع الغير .. وبذلك يؤدي دوره في صمت دون سقوط من علي هذه القوى يمكن أن نسميها الجاذبية .. وهي القوى العظمي التي سخرها الله سبحانه وتعالي عند النشأة الأولي للكون لفصل ورفع مجموعات الأجرام عن الأصل (الدخان السديمي) الذي نشأت منه واكتسب كل جرم سماوي قدرا معينا من طاقة الحركة بفعل القوى الرافعة له عما حوله .. والتي استطاع بها أن يسبح في فلك خاص مرسوم حول الأصل الذي ينشأ منه .. وهذه القوى هي التي فتقت بها الأجرام من السحابة السديمية الدخانية الكونية الأولي في شكل نجوم (شموس) .. ومن النجوم فتقت الكواكب والنيازك والشهب .. ومن الكواكب فتقت التوابع والأقمار . إن تكوين أجرام السماوات من السحابة السديمية الدخانية الكونية الأولي قد تم بإيجاد قوى الجاذبية بين ذراتها والتي أحدثت الحركة الأولي في صفحة السديم الخامل فانجذبت الذرات إلي بعضها في شكل مجموعات وذلك مفهوم من الإشارة القرآنية في قوله تعالي: { خلق السماوات بغير عمد ترونها } " لقمان ١٠ ".

قال تعالي:{ والسماء رفعها ووضع الميزان } " الرحمن ٧":

لقد وضع الله تعالي في القانون الإلهي العام الأعظم للكون معادلات نهائية وثابتة وكلية ومطلقة ومنها المعادلة التي تقول: " إن تأثير قوى التجاذب = تأثير طاقة الحركة ويكون مضادا له ". وفق هذه المعادلة .. كانت مواقع النجوم والأجرام السماوية الأخرى موضوعه في الخريطة الكونية علي أبعاد ثابتة بين بعضها وبعض وبصورة تضمن عدم السقوط والتصادم والاضطراب في الافلاك إلا بإذنه .. ويمسك السماء أن تقع علي الأرض إلا بإذنه .. ولو كان أحد طرفي المعادلة علي شكل غير هذا لسقطت السماء علي الأرض .. أي لسقطت الأجرام السماوية كلها فوق بعضها بالتصادم .. وهذا يحدث لو زادت قوى التجاذب علي طاقة الحركة .. وميزان الله جعل المعادلة : قوى التجاذب = طاقة الحركة .. وتتضح دقة المعادلة والتوازن بين طرفيها في قوله تعالي : { والسماء رفعها ووضع الميزان } " الرحمن ٧ " . إذ تدل الآية الكريمة علي إنه سبحانه وتعالي بعد أن رفع الأجرام السماوية أي أبعدها عما حولها من مواد النشأة وجعلها مرتفعة عليها .. متباعدة عنها ببعد ثابت .. عادل ووازن وساوي بين تأثير قوى التجاذب الرابطة لها وتأثير حركتها المكتسبة.. وبذلك حفظت من السقوط ويمسك السماء أن تقع علي الأرض .. وعلي ذلك تكون المعادلة (تأثير قوي التجاذب = تأثير طاقة الحركة ويكون مضاد له) .. قد حققت وضع الأجرام السماوية علي أبعاد ثابتة لاتنقص بالاقتراب ولاتزيد بالابتعاد .. ولايمكن ان يحدث التعادل لو كانت حركة الأجسام والأجرام السماوية في شكل مستقيم .. اذا لابد أن تكون حركة الأجرام دائرية منحنية بدورانها حول نفسها وطوافها حول الجرم الأصلي الأم الذي نشأت منه .. يتحقق ذلك بالنظر الي قوله تعالي : (وهو الذي خلق الليل والنهار والشمس والقمر كل في فلك يسبحون" الأنبياء ٣٣) . الأرض تدور حول نفسها .. وتطوف حول الشمس في مدار اهليجلي بيضاوي منغلق .. تدور حول نفسها لينسلخ الليل من النهار والنهار من الليل وتطوف حول الشمس فيولج الليل في النهار ويولج النهار في الليل .. باختلاف زمن كل منهما طولا وقصرا .. حسب فصول السنة الأربعة . الكل يسبح ويطوف .. في فلك خاص .. وليس في خط مستقيم .. في فلك بيضاوي مقفل .. لا يتغير ولا يتبدل إلا بأمر الله الذي خلق السماوات والأرض والأفلاك وما بينهما.

وأعجب العجب أن يذكر القرآن الكريم أن حركة الأجرام في السماء تتم في مسارات منحنية – منغلقة.. والحقيقة العلمية تقول .. أن الفضاء لا يعرف الخط المستقيم .. بل أن جوهر النظرية النسبية العامة .. هو أن وجود المادة يغير شكل الفضاء ويجعله يتقوس .. وتقوس الفضاء كظاهرة

كونية معروف أساسا من الهندسة متعددة الأبعاد التي لا تأخذ بفكرة الخط المستقيم .. بل الخط المنحني .. وتحقق العلماء من ذلك ولاحظوا أن وجود المادة في الفضاء يخلق دائما مجالا مقوسا للجاذبية أو القصور الذاتي .. أي الذي يجعل المادة تقاوم التغيرات في اتجاه حركتها .. وهذا من شأنه أن يجعل للأجسام إشكالا كروية .. وإن تتخذ الأجسام الفضائية التابعة لها مدارات بيضاوية الشكل وليست خطوطا مستقيمة . قال تعالي : { تعرج الملائكة والروح إليه } " المعارج ٤ " ، وقوله تعالي : { يعلم ما يلج في الأرض وما يخرج منها وما ينزل من السماء وما يعرج فيها وهو الرحيم الغفور } " سبأ ٢ " ، وقوله تعالي : { من الله ذي المعارج } " المعارج ٣ " ، وقوله تعالي : { لجعلنا لمن يكفر بالرحمن لبيوتهم سقفا من فضة ومعارج عليها يظهرون } " الزخرف ٣٣ " . الآيات الكريمة واضحة الدلالة علي أن حركة الأجسام والأجرام في الفضاء الكوني لا تتم في خطوط مستقيمة .. دائما في شكل مسارات منحنية أو متعرجة.

وَالسَّمَاءِ ذَاتِ الرَّجْعِ ﴿الطارق: ١١﴾:

ذكر ابن كثير(يرحمه الله) أن رجع السماء هو المطر، ذكره ابن عباس(رضي الله عنهما)، وعنه أيضا أن(الرجع) هو السحاب فيه المطر، وأشار ابن كثير أيضا إلي رأي قتادة(يرحمه الله) في(السماء ذات الرجع) أنها ترجع رزق العباد كل عام، ولولا ذلك لهلكوا وهلكت مواشيهم، وذكر الصابوني(أمد الله في عمره) نفس المعاني. ويؤكد صاحب الظلال(يرحمه الله) علي هذا المعني بقوله الرجع المطر ترجع به السماء المرة بعد المرة. وذكر مخلوف(يرحمه الله):(والسماء) أي المظلة،(ذات الرجع) أي المطر، وسمي رجعا لأن السحاب يحمل الماء من بخار البحار والأنهار، ثم يرجعه إلي الأرض مطرا، أو لأنه يعود ويتكرر، من رجع: إذا عاد، ولذا يسمي أوبا، لرجوعه وتكرره، وكذلك ذكر أصحاب المنتخب في تفسير القرآن الكريم أن القسم هنا بالسماء ذات المطر الذي يعود ويتكرر . ورد الفعل(رجع) بمشتقاته في القرآن الكريم مائة وأربع مرات(١٠٤) وجاءت لفظة رجع فيها ثلاث مرات علي النحو التالي: أئذا متنا وكنا ترابا ذلك رجع بعيد(ق:٣)، إنه علي رجعه لقادر(الطارق:٨) والسماء ذات الرجع(الطارق:١١)، وكلها بمعني الرجوع، والعودة، والارتداد، والرد، والإعادة، وهو ما يمكن أن يعيننا في فهم دلالة الرجع في قوله(تعالي): والسماء ذات الرجع، وهو معني أوسع وأشمل من مجرد رجوع ماء الأرض المتبخر من سطحها ومن تنفس إنسها وحيواناتها ونتح نباتاتها، وإلا لكان القسم بالسماء ذات المطر.المقصود بالسماء ذات الرجع في سورة الطارق هو الغلاف الغازي للأرض بنطاق من نطاقاته(نطاق الطقس) أو بكل نطقه، فإن

دراسة ذلك الغلاف الغازي قد أكدت لنا أن كثيرا مما يرتفع من الأرض إليه من مختلف صور المادة والطاقة(من مثل هباءات الغبار المتناهية الدقة في الصغر، بخار الماء، كثير من غازات أول وثاني أكسيد الكربون، أكاسيد النيتروجين، النوشادر، الميثان وغيرها، الموجات الحرارية كالأشعة تحت الحمراء، والراديوية كموجات البث الإذاعي، والصوتية، والضوئية والمغناطيسية وغيرها) كل ذلك يرتد ثانية إلي الأرض راجعا إليها. كذلك فإن كثيرا مما يسقط علي الغلاف الغازي للأرض من مختلف صور المادة والطاقة يرتد راجعا عنها بواسطة عدد من نطق الحماية المختلفة التي أعدها ربنا تبارك وتعالي لحمايتنا وحماية مختلف صور الحياة الأرضية من حولنا .

(وَلَوْ فَتَحْنَا عَلَيْهِم بَاباً مّنَ السّمَاءِ فَظَلّواْ فِيهِ يَعْرُجُونَ. لَقَالُوٓاْ إِنّمَا سُكّرَتْ أَبْصَارُنَا بَلْ نَحْنُ قَوْمٌ مّسْحُورُونَ) (سورة الحجر: الآيتان ١٥، ١٤).

وقد وردت **اللمحة الإعجازية الأولى** في قول الحق تبارك وتعالى: { وَلَوْ فَتَحْنَا عَلَيْهِم بَاباً مّنَ السّمَاءِ } مما يؤكد على أن السماء ليست فراغا كما كان يعتقد الناس إلى عهد قريب، حتى ثبت لنا أنها بنيان محكم يتعذر دخوله إلا عن طريق أبواب تفتح للداخل فيه. وقد علمنا مؤخرا أن السماء مليئة بمختلف صور المادة والطاقة التي انتشرت بعد انفجار الجرم الكوني الأول والذي كان يضم كل مادة الكون، ومختلف صور الطاقة المنبثة في أرجائه اليوم . وذلك عند تحوله من مرحلة الرتق إلى مرحلة الفتق كما يصفها القرآن الكريم . ويقدر علماء الكون أن ذلك قد حدث منذ حوالي العشرة بلايين من السنين. وعند انفجار ذلك الجرم الكوني الأول تحولت مادته وطاقاته المخزونة إلى غلالة هائلة من الدخان ملأت فسحة الكون، ثم أخذت في التبرد والتكثف بالتدريج حتى وصلت إلى حالة من التوازن الحراري بين جسيمات المادة وفوتونات الطاقة، وهنا تشكلت بعض نوى الإيدروجين المزدوج (الديوتريوم)، وتبع ذلك تخلق النوى الذرية لأخف عنصرين معروفين لنا وهما الإيدروجين والهيليوم، ثم تخلق نسب ضئيلة من العناصر الأثقل وزنا. وبواسطة دوامات الطاقة التي انتشرت في غلالة الدخان التي ملأت أرجاء الكون تشكلت السدم (Nebulae) وهي أجسام غازية في غالبيتها، تتناثر بين غازاتها بعض الهباءات الصلبة، وتدور المادة فيها في دوامات شديدة تساعد على المزيد من تكثفها في سلسلة من العمليات المنضبطة حتى تصل إلى مرحلة الاندماج النووي التي تكوِّن النجوم بمختلف أحجامها، وهيئاتها، ودرجات حرارتها، وكثافة المادة فيها، ومنها النجوم المفردة والمزدوجة، والمستعرات الشديدة الحرارة والنجوم البيضاء القزمة، ومنها النجوم النيوثرونية (النابضات Pulsars) (التي تصل كثافة المادة فيها إلى خمسين بليون طن للسنتيمتر المكعب)،

وأشباه النجوم (التي تقل كثافة المادة فيها عنها في شمسنا)، ومنها الثقوب السود (التي تصل كثافة المادة فيها إلى مائتي بليون طن للسنتيمتر المكعب)، والثقوب الدافئة، مما يشكل المجرات والتجمعات المجرية، وغيرها من نظم الكون المبهرة. ومن أشلاء النجوم تكونت الكواكب والكويكبات، والأقمار والمذنبات، والشهب والنيازك، والإشعاعات الكونية التي تملأ فسحة الكون بأشكالها المتعددة، وغير ذلك مما لا نعلم من أسرار هذا الوجود الذي نحيا في جزء ضئيل منه. وعلى ذلك فقد أثبتت الدراسات الحديثة أن السماء بناء محكم، تملؤه المادة والطاقة، ولا يمكن اختراقه إلا عن طريق أبواب تفتح فيه، وهو ما أكده القرآن الكريم قبل ألف وأربعمائة سنة في أكثر من آية صريحة، ومنها الآية الكريمة التي نحن بصددها { وَلَوْ فَتَحْنَا عَلَيْهِم بَاباً مِّنَ السَّمَاءِ} وهي شهادة صدق على أن القرآن الكريم هو كلام الله الخالق، الذي أبدع هذا الكون بعلمه وحكمته وقدرته، وأنزل القرآن الكريم بعلمه الحق.

اللمحة الإعجازية الثانية وتتضح من وصف الحركة في السماء بالعروج: { فَظَلّواْ فِيهِ يَعْرُجُونَ}، والعروج لغة هو سير الجسم في خط منعطف مُنْحَنٍ، فقد ثبت علميا أن حركة الأجسام في الكون لا يمكن أن تكون في خطوط مستقيمة، بل لابد لها من الانحناء نظرا لانتشار المادة والطاقة في كل الكون، وتأثير كل من جاذبية المادة (بأشكالها المختلفة والمجالات المغناطيسية للطاقة بتعدد صورها) على حركة الأجرام في الكون، فأي جسم مادي مهما عظمت كتلته أو تضاءلت لا يمكنه التحرك في الكون إلا في خطوط منحنية وحتى الأشعة الكونية على تناهي دقائقها في الصغر (وهي تتكون من المكونات الأولية للمادة مثل البروتونات والنترونات والإلكترونات فإنها إذا عبرت خطوط أي مجال مغناطيسي فإن انتشار كل من المادة والطاقة في الكون عبر عملية «الفتق» وما صاحبها من انفجار عظيم كانت من أسباب تكوره، وكذلك كان لانتشار قوى الجاذبية في أرجاء الكون من أسباب تكور كل أجرامه، وكان التوازن الدقيق بين كل من قوى الجاذبية والقوى الدافعة الناتجة عن عملية «الفتق» هو الذي حدد المدارات التي تتحرك فيها كل أجرام السماء، والسرعات التي تجري بها في تلك المدارات والتي يدور بها كل منهما حول محوره. فعند انفجار الجرم الكوني الأول (The Primordial Body) انطلق كل ما كان به من مخزون المادة والطاقة بالقوة الدافعة الناتجة عن ذلك الانفجار العظيم (عملية الفتق) والتي أكسبت كل صور المادة والطاقة المنطلقة إلى فسحة الكون طاقة حركة هائلة، وجعلتها بذلك واقعة تحت تأثير قوتين متعارضتين هما قوة التجاذب الرابطة بينها، والقوة الطاردة الناتجة عن ذلك الانفجار الكوني، والتوازن الدقيق بين هاتين القوتين

المتعارضتين هو الذي يحفظ أجرام السماء في مداراتها، ويجعلها تتحرك فيها حركة دائرية بخطوط منحنية باستمرار، كما جعلها تدور حول محاورها بسرعات محددة. ودوران الأجرام السماوية حول محاورها وفي مداراتها يخضع لقانون يعرف باسم «قانون بقاء التحرك الزاوي» أو «قانون العروج» «The low of Conservation of angular Momentum» وينص هذا القانون على أن كمية التحرك الزاوي لأي جرم سماوي تقدر على أساس نسبة سرعة دورانه حول محوره إلى نصف قطره على محور الدوران، وتبقى كمية التحرك الزاوي تلك محفوظة في حالة انعدام مؤثرات أخرى، ولكن إذا تعرض الجرم السماوي إلى مؤثرات خارجية أو داخلية فإنه سرعان ما يكيف حركته الزاوية في ضوء التغيرات الطارئة. فعلى سبيل المثال تزداد سرعة التحرك الزاوي للجرم كلما انكمش حجمه، وكما سبق وأن ذكرنا فإن جميع الأجرام الأولية قد تكثفت مادتها على مراحل متتالية من غلالة الدخان الكوني التي نتجت عن انفجار الجرم الابتدائي الذي حوى كل مادة وطاقة الكون، تاركة كميات هائلة من الغازات والغبار والإشعاعات الكونية، وعلى ذلك فقد كانت الكواكب الابتدائية ـ على سبيل المثال ـ أكبر حجما بمئات المرات من الكواكب الحالية، وكانت أرضنا الابتدائية مائتي ضعف حجم الأرض الحالية (على الأقل)، وهذه الكواكب الابتدائية أخذت في التكثف على مراحل متتالية حتى وصلت إلى صورتها الحالية. وبمثل عملية نشأة الكون تماما وبالقوانين التي تحكم دوران أجرامه حول محاورها، وفي مدارات لكل منها حول جرم أكبر منه تتم عملية إطلاق الأقمار الصناعية ومراكب الفضاء من الأرض إلى مدارات محددة حولها، أو حول أي من أجرام مجموعتنا الشمسية، أو حتى إلى خارج حدود المجموعة الشمسية، وذلك بواسطة قوى دافعة كبيرة تعينها على الإفلات من جاذبية الأرض، من مثل صواريخ دافعة تتزايد سرعتها بالجسم المراد دفعه إلى قدر معين من السرعة، ولما كانت الجاذبية الأرضية تتناقص بزيادة الارتفاع عن سطح الأرض، فإن سرعة الجسم المدفوع إلى الفضاء تتغير بتغير ارتفاعه فوق سطح ذلك الكوكب، وبضبط العلاقة بين قوة جذب الأرض للجسم المنطلق منها إلى الفضاء والقوة الدافعة لذلك الجسم (أي سرعته) يمكن ضبط المستوى الذي يدور فيه الجسم حول الأرض، أو حول غيرها من أجرام المجموعة الشمسية أو حتى حالة إرساله إلى خارج المجموعة الشمسية تمامًا، ليدخل في أسر جرم أكبر يدور في فلكه. وأقل سرعة يمكن التغلب بها على الجاذبية الأرضية في إطلاق جرم من فوق سطحها إلى فسحة الكون تسمى باسم «سرعة الإفلات من الجاذبية الأرضية»، وحركة أي جسم مندفع من الأرض إلى السماء لابد وأن تكون في خطوط منحنية وذلك تأثرا بكل من الجاذبية الأرضية، والقوة الدافعة له إلى السماء، وكلاهما يعتمد على كتلة الجسم المتحرك، وعندما تتكافأ هاتان القوتان المتعارضتان يبدأ

الجسم في الدوران في مدار حول الأرض مدفوعا بسرعة أفقية تعرف باسم سرعة التحرك الزاوي أو «سرعة العروج» (Angular Momentuim)، والقوة الطاردة اللازمة لوضع جرم ما في مدار حول الأرض تساوي كتلة ذلك الجرم مضروبة في مربع سرعته الأفقية (المماسة للمدار) مقسومة على نصف قطر المدار (المساوي للمسافة بين مركزي الأرض والجرم الذي يدور حوله)، ولولا المعرفة الحقيقية لعروج الأجسام في السماء لما تمكن الإنسان من إطلاق الأقمار الصناعية، ولما استطاع ريادة الفضاء حيث أصبح من الثابت أن كل جرم متحرك في السماء مهما كانت كتلته . محكوم بكل من القوى الدافعة له وبالجاذبية مما يضطره إلى التحرك في خط منحن يمثل محصلة كل من قوى الجذب والطرد المؤثرة فيه، وهذا ما يصفه القرآن الكريم بالعروج، وهو وصف التزم به هذا الكتاب الخالد في وصفه لحركة الأجسام في السماء في خمس آيات متفرقات وذلك قبل ألف وأربعمائة سنة من اكتشاف الإنسان لتلك الحقيقة الكونية المبهرة.

اللمحة الإعجازية الثالثة وقد وردت في قول الحق تبارك وتعالى: { لَقَالُواْ إِنَّمَا سُكِّرَتْ أَبْصَارُنَا بَلْ نَحْنُ قَوْمٌ مَّسْحُورُونَ } ومعنى { سُكِّرَتْ أَبْصَارُنَا} أُغْلِقَتْ عيوننا وسدت، أو غشيت وغُطِّيَتْ لتمنع من الإبصار، وحينئذ لا يرى الإنسان إلا الظلام، ويعجب الإنسان لهذا التشبيه القرآني المعجز الذي يمثل حقيقة كونية لم يعرفها الإنسان إلا بعد نجاحه في ريادة الفضاء منذ مطلع الستينيات من هذا القرن حين فوجئ بحقيقة أن الكون يغشاه الظلام الدامس في غالبية أجزائه، وأن حزام النهار في نصف الكرة الأرضية المواجه للمشمس لا يتعدى سمكه مائتي كيلومتر فوق مستوى سطح البحر، وإذ ارتفع الإنسان فوق ذلك فإنه يرى الشمس قرصا أصفر في صفحة سوداء حالكة السواد، لا يقطع حلوكة سوادها إلا بعض البقع الباهتة الزرقة في مواقع النجوم. وإذا كان الجزء الذي يتجلى فيه النهار على الأرض محدودا في طوله وعرضه بنصف مساحة الكرة الأرضية، وفي سمكه بمائتي كيلومتر، وكان في حركة دائمة مرتبطة بدوران الأرض حول محورها أمام الشمس، وكانت المسافة بين الأرض والشمس في حدود المائة وخمسين مليون كيلومتر، وكان نصف قطر الجزء المدرك من الكون يقدر بثمانية عشر بليون سنة ضوئية(أي ما يساوي ١٧١× ١٠ ٢١ كيلومتر)، اتضحت لنا ضآلة سمك الطبقة التي يعمها ضوء النهار، وعدم استقرارها لانتقالها باستمرار من نقطة إلى أخرى على سطح الأرض مع دوران الأرض حول محورها، واتضح لنا أن تلك الطبقة الرقيقة تحجب عنا ظلام الكون، خارج حدود أرضنا ونحن في وضح النهار، فإذا جن الليل انسلخ منه النهار، واتصلت ظلمة الكون، وتحركت تلك الطبقة الرقيقة من الضوء الأبيض لتفصل نصف الأرض المقابل عن تلك

الظلمة الشاملة التي تعم الكون كله. وتجلى النهار على الجزء السفلي من الغلاف الغازي للأرض (بسمك مائتي كيلومتر فوق سطح البحر) بهذا اللون الأبيض المبهج الذي هو نعمة كبرى من نعم الله على العباد، وتفسر بأن الهواء في هذا الجزء من الغلاف الغازي للأرض له كثافة عالية نسبيا، وأن كثافته تتناقص بالارتفاع حتى لا تكاد تدرك، وأنه مشبع ببخار الماء وبهباءات الغبار التي تثيرها الرياح من فوق سطح الأرض فتعلق بالهواء، وتقوم كل من جزيئات الهواء الكثيف نسبيا، وجزيئات بخار الماء، والجسيمات الدقيقة من الغبار بالعديد من عمليات تشتيت ضوء الشمس وعكسه حتى يظهر باللون الأبيض الذي يميز النهار كظاهرة نورانية مقصورة على النطاق الأسفل من الغلاف الغازي للأرض في نصفها المواجه للشمس. وبعد تجاوز المائتي كيلومتر فوق سطح البحر يبدأ الهواء في التخلخل لتضاؤل تركيزه، وقلة كثافته باستمرار مع الارتفاع، ولندرة كل من بخار الماء وجسيمات الغبار فيه لأن نسبها تتضاءل بالارتفاع حتى تكاد أن تتلاشى، ولذلك تبدو الشمس وغيرها من نجوم السماء بقعا زرقاء باهتة في بحر غامر من ظلمة الكون لأن أضواءها لا تكاد تجد ما يشتته أو يعكسه في فسحة الكون. فسبحان الذي أخبرنا بهذه الحقيقة الكونية قبل اكتشاف الإنسان لها بألف وأربعمائة سنة، فشبه الذي يعرج في السماء بمن سكر بصره فلم يعد يرى غير ظلام الكون الشامل، أو بمن اعتراه شيء من السحر فلم يعد يدرك شيئًا مما حواليه، وكلا التشبيهين تعبير دقيق عما أصاب رواد الفضاء الأوائل حين عبروا نطاق النهار إلى ظلمة الكون فنطقوا بما يكاد أن يكون تعبير الآية القرآنية دون علم بها: { إِنّمَا سُكّرَتْ أَبْصَارُنَا بَلْ نَحْنُ قَوْمٌ مّسْحُورُونَ }.

اللمحة الإعجازية الرابعة وتتضح في قوله تعالى: { فَظَلّواْ فِيهِ يَعْرُجُونَ }. فالتعبير اللغوي {ظلوا} يشير إلى عموم الإظلام وشموله وديمومته بعد تجاوز طبقة النهار إلى نهاية الكون، بمعنى أن الإنسان إذا عرج إلى السماء في وضح النهار فإنه يفاجأ بظلمة الكون الشاملة تحيط به من كل جانب مما يفقده النطق أحيانا أو يجعله يهذي بما لا يعلم أحيانا أخرى من هول المفاجأة. ومن الأمور التي تؤكد على ظُلْمة الكون الشاملة أن باطن الشمس مظلم تماما على الرغم من أن درجات الحرارة فيه تصل إلى عشرين مليون درجة مئوية وذلك لأنه لا ينتج فيه سوى الإشعاعات غير المرئية من قبل أشعة جاما، والإشعاعات فوق البنفسجية والسينية. أما ضوء الشمس الذي نراه من فوق سطح الأرض فلا يصدر إلا عن نطاقها الخارجي فقط والذي يعرف باسم «النطاق

المضيء» (Photosphere)، ولا يرى بهذا الوهج إلا في الجزء السفلي من الغلاف الغازي للأرض، وفي نصف الكرة الأرضية المواجه للشمس.

اللمحة الإعجازية الخامسة وتتضح في إشارة الآيتين الكريمتين إلى الرقة الشديدة لغلالة النهار وذلك في قول الحق تبارك وتعالى { ولو فتحنا ... لقالوا } بمعنى أن القول بتسليم العيون وظلمة الكون الشاملة تتم بمجرد العروج لفترة قصيرة في السماء، ثم تظل تلك الظلمة إلى نهاية الكون، وقد أثبت العلم الحديث ذلك بدقة شديدة، فإذا نسبنا سمك طبقة النهار إلى مجرد المسافة بين الأرض والشمس لاتضح لنا أنها تساوي ٢٠٠ كيلومتر/ ١٥٠٠٠٠٠٠٠ كيلومتر= ١/٧٥٠٠٠٠ تقريباً. فإذا نسبناها إلى نصف قطر الجزء المدرك من الكون أتضح أنها لا تساوي شيئًا البتة، وهنا تتضح روعة التشبيه القرآني في مقام آخر يقول فيه الحق تباك وتعالي: {وَآيَةٌ لّهُمُ اللّيْلُ نَسْلَخُ مِنْهُ النّهَارَ فَإِذَا هُم مّظْلِمُونَ}"يس: ٣٧".. حيث شبه انحسار طبقة النهار البالغة الرقة من ظلمة كل من ليل الأرض وليل السماء بسلخ جلد الذبيحة الرقيق عن كامل بدنها، مما يؤكد على أن الظلام هو الأصل في الكون. وأن النهار ليس إلا ظاهرة نورانية عارضة رقيقة جدًّا.. لا تظهر إلا في الطبقات الدنيا من الغلاف الغازي للأرض، وفي نصفها المواجه للشمس في دورة الأرض حول نفسها أمام ذلك النجم، وبتلك الدورة ينسلخ النهار تدريجيا من ظلمة كل من ليل الأرض وحلكة السماء كما ينسلخ جلد الذبيحة عن جسدها. وفي تأكيد ظلمة السماء يقرر القرآن الكريم في مقام آخر قول الحق تبارك وتعالى: {أَأَنتُمْ أَشَدّ خَلْقاً أَمِ السّمَآءُ بَنَاهَا. رَفَعَ سَمْكَهَا فَسَوّاهَا. وَأَغْطَشَ لَيْلَهَا وَأَخْرَجَ ضُحَاهَا} «النازعات: ٢٧ ـ ٢٩». (والضمير في {وَأَغْطَشَ لَيْلَهَا} عائد على السماء، بمعنى أن الله تعالى قد جعل ليل السماء حالك السواد من شدة إظلامه، فهو دائم الإظلام سواء اتصل بظلمة ليل الأرض (في نصف الكرة الأرضية الذي يعمه الليل)، أو انفصل عن الأرض بتلك الطبقة الرقيقة التي يعمها نور النهار (في نصف الأرض المواجه للشمس) فيصفه ربنا تبارك وتعالى بقوله: {وَأَخْرَجَ ضُحَاهَا} أي أظهر ضوء شمس السماء لأحاسيس المشاهدين لها من سكان الأرض بالنور والدفء معا أثناء نهار الأرض، والضحى هو صدر النهار حين ترتفع الشمس ويظهر ضوءها جليا للناس، بينما يبقى معظم الكون غارقًا في ظلمة السماء. ويؤكد هذا المعنى قسم الحق تبارك وتعالى، وهو الغني عن القسم بالنهار إذ يجلي الشمس أي بكشفها وبوضوحها فيقول عز من قائل: { وَالشّمْسِ وَضُحَاهَا. وَالْقَمَرِ إِذَا تَلاَهَا. وَالنّهَارِ إِذَا جَلاّهَا. وَاللّيْلِ إِذَا يَغْشَاهَا} "الشمس: ١ – ٤" أي أن النهار هو الذي يجعل الشمس واضحة جلية لأحاسيس المشاهدين لها من سكان الأرض،

وهذه لمحة أخرى من لمحات الإعجاز العلمي في كتاب الله تقرر أن نور الشمس لا يرى إلا في نهار الأرض وأن الكون خارج نطاق نهار الأرض ظلام دامس، وأن هذا النطاق النهاري لابد وأن به من الصفات ما يعينه على إظهار وتجلية ضوء الشمس للذين يشهدونه من أحياء الأرض. فسبحان الذي أنزل القرآن بالحق، أنزله بعلمه، وجعله معجزة خاتم أنبيائه ورسله، في كل أمر من أموره، وفي كل آية من آياته، وفي كل إشارة من إشاراته، وفي كل معنى من معانيه، وجعله معجزة أبدية خالدة على مر العصور، لا تنتهي عجائبه، ولا يخلق عن كثرة الرد إلى أن يرث الله تعالى الأرض ومن عليها، وصلى الله وسلم وبارك على خاتم الأنبياء والمرسلين، الذي شرفه ربه تبارك وتعالى بوصفه أنه لا ينطق عن الهوى فقال ـ عز من قائل: {وَمَا يَنطِقُ عَنِ الْهَوَى. إِنْ هُوَ إِلاّ وحي يوحى. علمه شديد القوى} (النجم:٥).

إن السماوات مرفوعة بعمد غير مرئية .. وهي قوى الجاذبية بين بعض الكواكب وبعض .. كل كوكب في ملكوت الله يجذب كوكب أخر طبق سنة الجاذبية .. أي بقوة تتناسب مع حاصل ضرب كتلتي الكوكبين علي مربع المسافة بينهما .. وناتج كل هذه القوى الواقعة علي الكوكب قوة واحدة يمسكه الله في فلكه أو موقعه الذي هو فيه .. إذا كان النجوم من الثوابت .. فالجاذبية إذن علي قدر علم الإنسان إلي الآن .. هي القوة التي يسمك الله بها سبحانه وتعالي السماوات والأرض في مواقعها التي قدرها لها .. قال تعالي : { إن الله يسمك السماوات والأرض أن تزولا } . إن الأجرام السماوية تحافظ علي أبعادها لبعضها فلا تصطدم ولاتتماس لأن الله سبحانه وتعالي يسمك مواقعها وأفلاكها بقوانين ولاتعرف الخلل .. الطاقة الكهربائية والمغناطيسية .. لا يراها الإنسان وإنما يري أثرها ويحس بوجودهما دون رؤيتهما . إن القوى الرابطة بين أجرام السماء .. هي من عند الله خالق الكون وما فيه .. إن الكون مكون من مواد وذرات .. وأجرام مرفوعة ومحدد مكانها بقوة إلهية غير مرئية لأنها غير مادية .. وهي نفسها التي تعمل علي ترابط ذرات كل جرم .. وتعمل علي حفظه مجمعا دون تشتت .. وتعمل علي احترام كل جرم للفلك الذي حدد لسباحته فيه دون أن يلتمس أو يصطدم مع الغير .. وبذلك يؤدي دوره في صمت دون سقوط من علي هذه القوى يمكن أن نسميها الجاذبية .. وهي القوى العظمي التي سخرها الله سبحانه وتعالي عند النشأة الأولي للكون لفصل ورفع مجموعات الأجرام عن الأصل (الدخان السديمي) الذي نشأت منه واكتسب كل جرم سماوي قدرا معينا من طاقة الحركة بفعل القوى الرافعة له عما حوله .. والتي استطاع بها أن يسبح في فلك خاص مرسوم حول الأصل الذي ينشأ منه .. وهذه القوى هي التي فتقت بها الأجرام من السحابة السديمية الدخانية

الكونية الأولي في شكل نجوم (شموس) .. ومن النجوم فتقت الكواكب والنيازك والشهب .. ومن الكواكب فتقت التوابع والأقمار . إن تكوين أجرام السماوات من السحابة السديمية الدخانية الكونية الأولي قد تم بإيجاد قوى الجاذبية بين ذراتها والتي أحدثت الحركة الأولي في صفحة السديم الخامل فانجذبت الذرات إلي بعضها في شكل مجموعات وذلك مفهوم من الإشارة القرآنية في قوله تعالي :

{ خلق السماوات بغير عمد ترونها } " لقمان ١٠ " .

لقد وضع الله تعالي في القانون الإلهي العام الأعظم للكون معادلات نهائية وثابتة وكلية ومطلقة ومنها المعادلة التي تقول : " إن تأثير قوى التجاذب = تأثير طاقة الحركة ويكون مضادا له " . وفق هذه المعادلة .. كانت مواقع النجوم والأجرام السماوية الأخرى موضوعه في الخريطة الكونية علي أبعاد ثابتة بين بعضها وبعض وبصورة تضمن عدم السقوط والتصادم والاضطراب في الافلاك إلا بإذنه .. ويمسك السماء أن تقع علي الأرض إلا بإذنه .. ولو كان أحد طرفي المعادلة علي شكل غير هذا لسقطت السماء علي الأرض .. أي لسقطت الأجرام السماوية كلها فوق بعضها بالتصادم .. وهذا يحدث لو زادت قوى التجاذب علي طاقة الحركة .. وميزان الله جعل المعادلة : قوى التجاذب = طاقة الحركة .. وتتضح دقة المعادلة والتوازن بين طرفيها في قوله تعالي : { والسماء رفعها ووضع الميزان } " الرحمن ٧ " . إذ تدل الآية الكريمة علي إنه سبحانه وتعالي بعد أن رفع الأجرام السماوية أي أبعدها عما حولها من مواد النشأة وجعلها مرتفعة عليها .. متباعدة عنها ببعد ثابت .. عادل ووازن وساوي بين تأثير قوى التجاذب الرابطة لها وتأثير حركتها المكتسبة .. وبذلك حفظت من السقوط ويمسك السماء أن تقع علي الأرض .. وعلي ذلك تكون المعادلة (تأثير قوي التجاذب = تأثير طاقة الحركة ويكون مضاد له) .. قد حققت وضع الأجرام السماوية علي أبعاد ثابتة لاتنقص بالاقتراب ولاتزيد بالابتعاد .. ولايمكن ان يحدث التعادل لو كانت حركة الأجسام والأجرام السماوية في شكل مستقيم .. اذا لابد أن تكون حركة الأجرام دائرية منحنية بدورانها حول نفسها وطوافها حول الجرم الأصلي الأم الذي نشأت منه (الكون والإنسان بين العلم والقرآن/ بسام دفضع/ اليمامة/١٩٩٤).. يتحقق ذلك بالنظر الي قوله تعالي : (وهو الذي خلق الليل والنهار والشمس والقمر كل في فلك يسبحون" الأنبياء ٣٣) . الأرض تدور حول نفسها .. وتطوف حول الشمس في مدار اهليجلي بيضاوي منغلق .. تدور حول نفسها لينسلخ الليل من النهار والنهار من الليل وتطوف حول الشمس فيولج الليل في النهار ويولج النهار في الليل .. باختلاف زمن كل منهما طولا وقصرا .. حسب فصول السنة الأربعة . الكل يسبح ويطوف .. في فلك خاص .. وليس في خط

مستقيم .. في فلك بيضاوي مقفل .. لا يتغير ولا يتبدل إلا بأمر الله الذي خلق السماوات والأرض والأفلاك وما بينهما .

وأعجب العجب أن يذكر القرآن الكريم أن حركة الأجرام في السماء تتم في مسارات منحنية – منغلقة .. والحقيقة العلمية تقول .. أن الفضاء لا يعرف الخط المستقيم .. بل أن جوهر النظرية النسبية العامة .. هو أن وجود المادة يغير شكل الفضاء ويجعله يتقوس .. وتقوس الفضاء كظاهرة كونية معروف أساسا من الهندسة متعددة الأبعاد التي لا تأخذ بفكرة الخط المستقيم .. بل الخط المنحني .. وتحقق العلماء من ذلك ولاحظوا أن وجود المادة في الفضاء يخلق دائما مجالا مقوسا للجاذبية أو القصور الذاتي .. أي الذي يجعل المادة تقاوم التغيرات في اتجاه حركتها .. وهذا من شأنه أن يجعل للأجسام إشكالا كروية .. وإن تتخذ الأجسام الفضائية التابعة لها مدارات بيضاوية الشكل وليست خطوطا مستقيمة . قال تعالي : { تعرج الملائكة والروح إليه } " المعارج ٤ " ، وقوله تعالي : { يعلم ما يلج في الأرض وما يخرج منها وما ينزل من السماء وما يعرج فيها وهو الرحيم الغفور } " سبأ ٢ " ، وقوله تعالي : { من الله ذي المعارج } " المعارج ٣ " ، وقوله تعالي : { لجعلنا لمن يكفر بالرحمن لبيوتهم سقفا من فضة ومعارج عليها يظهرون } " الزخرف ٣٣ " . الآيات الكريمة واضحة الدلالة علي أن حركة الأجسام والأجرام في الفضاء الكوني لا تتم في خطوط مستقيمة .. دائما في شكل مسارات منحنية أو متعرجة (نشوء الكون / إبراهيم حلمي غوري) .

<u>* كيف تجري الشمس لمستقر لها ؟ وماذا يحدث حين تتوقف الشمس عن الدوران ؟</u>

إن القانون الإلهي للكون يقرر أن ما بين الأجرام السماوية ليست فراغ تاما وإلا لانعدمت سباحة النجوم والكواكب والتوابع .. إن ثمة مادة ما تسبح فوقها الأجرام في حركتها وسبحها .. فالفضاء الكوني سحب من الغاز الخفيف المخلخل مخلوط بالغبار الكوني يتخلل ما بين النجوم من مسافات ، ومعظم غاز " ما بين النجوم " عبارة عن هيدروجين " أبسط الذرات " الكترون واحد + بروتون واحد لكل ذرة .. وربما كان أبسط مادة في الكون .. وهناك أيضا بقايا السحابة السديمية الأولي .. ومن نتائج ذلك كله نجد أن ما بين الأجرام ليس فراغا وإنما مادة تسبح فوقها النجوم والكواكب والتوابع . والشمس تجري فوق هذه المادة ومعها كل أسرة الكواكب والأقمار نحو مستقر لها .. أي إنها مع كونها تدور حول نفسها .. تدور بنا أيضا علي حافة مجراتنا مبتعدة عنها بمقدار ١٢ ميل في كل ثانية ومعها الأسرة كلها .. وفي الكون شموس تنطلق هي الأخرى مبتعدة بمقدار ٨ ميل في الثانية

ومنها ما يفوق ٣٣ ميل في الثانية بل منها ما يسير بسرعة ٨٤ ميل في الثانية .. كل شيء بقدر .. كل صغير وكل كبير .. كل ناطق وكل صامت .. كل متحرك وكل ساكن .. كل ماضي وكل حاضر .. كل معلوم وكل مجهول .. مخلوق بقدر ، يحدد حقيقته ويحدد صفته الخالق العظيم سبحانه وتعالي . قال تعالي : { إنا كل شيء خلقناه بقدر } " القمر ٤٩ " ، قدر .. يحدد مقداره ويحدد زمانه ويحدد ارتباطه بسائر ما حوله من أشياء وتأثيره في كيان هذا الوجود .. وإن هذا النص القرآني ليشير إلي حقيقة ضخمة هائلة وشاملة مصداقها هذا الوجود كله .

وإن توقف الشمس عن الحركة والدوران وبلوغها إلي المستقر النهائي .. سيحدث ذلك في يوم لا يعلمه إلا الله .. لعله يوم الساعة .. ويومه تكف الشمس عن الحركة .. فلا جاذبية لها .. ولا سلطان علي الأرض أو القمر فيصطدم الكل ببعضه .. وينشق القمر .. وذلك من علامات يوم القيامة ، بل أن الهول الحقيقي الذي سيقع ذي ذلك اليوم لا يعلمه إلا خالق الشمس والقمر والأرض والكون كله . ويؤكد علماء الفلك جميعا أن الشمس كأي نجم أخر .. لابد أن يعتريها ازدياد مفاجئ في حرارتها وحجمها وإشعاعها بدرجة لا تصدقها العقول .. وعند ذلك يتمدد سطحها الخارجي بما حوي من لهب ودخان حتى يصل إلي القمر .. وهذه هي نهاية الشمس .. حيث يقول الله تعالي : { يسأل أيان يوم القيامة فإذا برق البصر وخسف القمر وجمع الشمس والقمر يقول الإنسان يومئذ أين المفر كلا لا وزر إلي ربك يومئذ المستقر } القيامة ٦ –١٢ ". ذلك تقدير العزيز العليم .." ذلك " أي جري الشمس ونهايتها . أثبت العلم اليوم أن حركة النجوم والأجرام السماوية والكواكب في بروج مرسومة بدقة مطلقة أمر لا شك فيه .. دليل ذلك ما أخذه العلماء من صور فوتوغرافية متتالية للنجوم بينها فترات قد تبلغ بضع سنين ووجدوا أن مواضع النجوم بالنسبة لبعضها البعض قد تغيرت .. وهذا يدل علي إنها في حالة حركة مستمرة .. ولكن رؤيتنا لها بالعين المجردة في حالة ثبات لا يبرر عدم حركتها .. إذ أن أبعادها الرهيبة من الأرض تجعلها تري في بروجها حتى بأكبر التلسكوبات في حجم رأس الدبوس .. ومن ثم كان من المستحيل رؤيتها تتحرك عبر منازلها وأبراجها.. ويقدر العلماء حركة النجوم في مساراتها بسرعة متوسطة مقدارها حوالي ٢٠ كم في الثانية الواحدة وإن لكل منها سرعة خاصة بالنسبة لبعضها البعض الأخر .

* ماذا عن الضوء الثاقب الذي ينبعث من النجوم ؟ ..قد أظهرت البحوث العلمية الأخيرة التي أقيمت حول إشعاع النجوم إن مقادير هائلة من الطاقة تنطلق من أسطحها باستمرار في صورة ضياء وحرارة تتبددان في بحر الفضاء الكوني .. كما توصل العلماء إلي أن إشعاع النجوم مصدره تفاعلات نووية حرارية تحدث في مراكزها بين عناصرها الخفيفة . كيف يحدث هذا ؟

تقول الأبحاث العلمية المتطورة .. إنه كلما زادت درجة الحرارة والكثافة في أعماق النجم .. كلما تسارعت التفاعلات النووية بيد أنه لا تلبث أن تطرأ تعقيدات معينة تحول دون استمرار ذلك لآن الهيدروجين الذي يوجد في مركز النجم يتحول كله بعد مدة إلي هيليوم خالص يمثل نواة النجم وحين يحدث ذلك فإن الطاقة تقف عن التولد عند النواة .. بالطبع لا.. لماذا ؟ .. لأن جزئية من الحقائق الكلية المطلقة في القانون الإلهي العام الأعظم للكون تقول .. أن التوازن سمة من سمات الوجود في هذا الكون .. وإذا طبقنا ذلك علي النجم أحد وحدات المجرات في كون الله الكبير .. نجد أن توقف الطاقة عند التولد عند نواة النجم يقوم ضد قانون التوازن الإلهي .. كما عبر عنه القرآن الكريم في قوله تعالي : { إنا كل شيء خلقناه بقدر } القمر ٤٩ " . يقول جاموف وكرتشفيلد* .. إن الطاقة تتولد في غلاف يحيط بنواة الهيليوم وحتى تتولد الطاقة بقدر كاف فإن باطن النجم لابد أن ينكمش .. وبعد أن يحدث ذلك .. تزداد حرارة الغلاف تبعا لهذا الانكماش حتى تصل درجة الحرارة إلي الحد الكافي لإنتاج الطاقة بالقدر الذي رسمته .



نرى في هذه الصورة التي نشرتها وكالة الفضاء الأمريكية ناسا عدداً من النجوم المضيئة، هذه النجوم تضيء الدخان الكوني المحيط بها، ويقول العلماء إنها تعمل مثل" مصابيح" كاشفة Flashlights تكشف لنا الطريق وتجعلنا نرى سحب الدخان الكثيفة في الكون، ولولا هذه المصابيح لم نتمكن من معرفة الكثير عن أسرار الكون. وصدق الله عندما سبق علماء الغرب إلى هذا الاسم (المصابيح) قال تعالى (فَقَضَاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ فِي يَوْمَيْنِ وَأَوْحَى فِي كُلِّ سَمَاءٍ أَمْرَهَا وَزَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحَ وَحِفْظًا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ) [فصلت 12] .

-------------------- *د. عبد العليم عبد الرحمن " الظواهر الجغرافية بين العلم والقرآن.

قال تعالي : { ولقد جعلنا في السماء بروجا وزيناها للناظرين } " الحجر ١٦.



محتويات الفصل :

- مجموعات النجوم .
- فلك البروج .
- مفهوم النجوم .
- مهد النجوم .
- الأنماط المختلفة للنجوم
- الصفات الأساسية للنجوم .
- التركيب الكيمائي للنجوم .
- انفجار النجوم- السوبر نوفا
- بناء المجرة ودرب التبانة .

الفصل الثالث

البروج أو مجموعات النجوم

إذا نظرنا إلي السماء في ليلة مظلمة لا يظهر فيها القمر وكانت خالية من الغيوم .. فإننا نشاهد مجموعة كبيرة من النجوم ، ويبدو للوهلة الأولي أنها مبعثرة في الفضاء بصورة عشوائية .. فلا يري في السماء بناء ولا يلاحظ فيها أنظمة .. ولذلك لعظمة سعتها وكثرة نجومها وتباعد مسافاتها .. لكن الله تعالي يبين لنا في القرآن الكريم أنه خلق السماء وبناها علي موازين وحسابات دقيقة . قال تعالي : { والسماء رفعها ووضع الميزان } "الرحمن٧ " . فكل نجم فيها وكل جرم يتحرك ضمن نظام وتقدير محكم بحيث لا يقع الخلل أو التصدع أو الفطور فيها . قال تعالي : { أفلم ينظروا إلي السماء فوقهم كيف بنيناها وزيناها ومالها من فروج } " ق٦ . وبناء علي ذلك فإن الناس يستطيعون أن يتخذوا من النجوم علامات يهتدون بها في أسفارهم في البر والبحر. قال تعالي : { وهو الذي جعل لكم النجوم لتهتدوا بها في ظلمات البر والبحر } " الأنعام ٩٧ " .

١ – مجموعات النجوم :

يفهم في الوقت الحاضر من كلمة مجموعة النجوم .. مساحة من السماء النجمية يدخل ضمنها كافة النجوم (الساطعة والخافتة) .. وقد قسمت السماء إلي ٨٨ مجموعة (منها ٣١ مجموعة توجد في سماء نصف الكرة الشمالي و٤٨ مجموعة في نصف الكرة الجنوبي ، والبقية ٩ موزعة في كلا القسمين علي جانبي الخط الوهمي السماوي للقوس الكبير المسمي بخط الاستواء السماوي .. والذي يقسم السماء إلي قسمين متساويين) . ولا يمكن إيجاد كافة المجموعات النجمية دفعة واحدة ، لأن الكثير منها مؤلف من النجوم الخافتة فقط ، وحوالي ٣٠ مجموعة منها فقط يمكن تمييزها بدقة .. مثل مجموعة الدب الأكبر ومجموعة الدب الأصغر وبيكاس وذات الكرسي والأسد وغيرها .. أما بالنسبة للمساحة التي تشغلها كل مجموعة وعدد النجوم فيها متباينة بين مجموعة وأخري .. وهنا يجب الإشارة إلي أن المسافة بين النجوم الساطعة تقاس بالدرجات والدقائق والثوان ، أما بالنسبة لأكبر هذه المجموعات فهي الدب

الأكبر.. ويقدر عدد النجوم فيها إضافة إلي نجوم المفرقة حوالي ١١٨ نجم نشاهد بالعين المجردة .. أما أصغر مجموعة في نصف الكرة السماوي الشمالي فهي مؤلفة من ١٠ نجوم ساطعة فقط .. ويطلق عليها اسم مجموعة الحصان الصغير(في رحاب الكون / د .عبد الحليم محمود / القاهرة) .

إن في كل مجموعة من النجوم هناك نجوم رئيسية لها مميزات معينة ، ففي الماضي أعطي للنجوم الأكثر لمعانا تسميات خاصة .. حيث حفظت تسمياتهم إلي أيامنا هذه .. فالنجوم السبعة الساطعة التي تشكل مجموعة الدب الأكبر سميت علي التوالي (دبة – المراق – الفخذ – المغرز – الحور – العناق – القائد) .. أما النجمة الرئيسية في مجموعة دولوباس فقد أطلق عليها اسم (أركاد) .. والنجمة الساطعة في مجموعة فرساوس سميت (بالفول) .. إن لمعان النجوم لا يتعلق بدرجة أضاءتها الحقيقية فقط وإنما بالمسافة بينها وبين الأرض .. فكلما كانت بعيدة عنا كلما بدت لنا بشكل أقل لمعانا أما لون النجوم فمرتبط بدرجة حرارتها السطحية .. ففي نصف الكرة السماوي الشمالي يمكن مشاهدة حوالي ٢٩٠٠ نجم بالعين المجردة .

وكما هو الحالي بالنسبة للأرض التي تدور حول محورها الوهمي من الغرب إلي الشرق ، كذلك فإن الأجرام السماوية تبدو لنا وكأنها تدور من الشرق إلي الغرب .. وهذا ما يفسره شروق وغروب الأجرام .. وتكمل الأجرام السماوية دورة كاملة حول محور الأرض خلال يوم يسمي باليوم السماوي .. ولكن لصغر حجم الأرض بالنسبة للمسافة بينها وبين النجوم فإننا نستخدم دورة النجوم ليس حول الأرض وإنما حول امتداده في الفضاء .. حيث يصبح اسمه محور الكون .. ويطلق علي نهايتي امتداد هذا المحور قطبي الكون .. وقطب الكون الشمالي موجود في الفضاء الكوني .. ويزيح عن قطب الكرة الأرضية بمقدار ١°.

يتغير شكل السماء النجمية حسب الفصول وعلي مدار السنة .. ويعود سبب هذا التغير لدوران الأرض حول الشمس .. ولهذا يبدو للناظر ، أن الشمس تتحرك ببطء في السماء وتنحرف نحو الشرق يوميا بمعدل ١°وتكمل خلال العام ٣٦٠° دورة كاملة .. أن الحركة الظاهرية للشمس لا تتم علي خط الاستواء السماوي وإنما علي دائرة كبيرة تسمي دائرة البروج .. حيث تتقاطع هذه الدائرة مع خط الاستواء السماوي في نقطتين وتحت زاوية تعدل ٢٣° ، ٢٧°.. ولهذا تكون الشمس مرتين في السنة تحت هذا الميلان ومرتين يكون ميلانها صفر (الانقلابين) .. ويكون الفرق بين الليل والنهار مختلفا علي مدار السنة .

تقطع الشمس علي دائرة البروج وخلال مدار سنة كاملة ١٢ برجا .. إن الـ ١٢ برجا سميت بأسماء الوحوش والحيوانات وغيرها وهي (الحوت – الحمل – الثور – الجوزاء – السرطان — الأسد – العذراء – الميزان – العقرب – القوس – الجدي – الدلو) .

إن ارتفاع النجم يتغير بشكل مستمر خلال الحركة اليومية له .. ففي بداية اليوم يرتفع النجم من الجهة الشرقية للسماء .. وفيما بعد يستمر في الارتفاع حتى يبلغ ارتفاعه الأعظمى قاطعا خط الماردیان في نقطة الأوج (العبور) .. وبعد ذلك ينتقل إلي القسم السماوي الغربي حيث يبدأ ارتفاعه بالتناقص التدريجي .. إن مسار بعض النجوم يبقي فوق مستوي الأفق .. ومثل هذه النجوم لا تغيب أبداً وليس من الصعب مشاهدتها وهي تعبر خط الطول السماوي للمرة الثانية في حالة الارتفاع الأدنى فوق الأفق .. ومثل هذا الوضع للنجم يسمي بالأوج الأسفل ، وكلما كان موقع النجم بعيدا عن قطب الكوني كلما كان خط مساره اليومي أكبر .. ويسمي بخط الاستواء السماوي ويمر مسار هذا الخط بمر نقطتي الشرق والغرب .

٢ – فلك البروج :

دائرة كبيرة في الكرة السماوية يقطع فيها مستوي المدار الأرضي للكرة السماوية وتميل علي خط الاستواء السماوي بزاوية ٢٣,٥° وتتقاطع في نقطتي الاعتدالين .

وفلك البروج : هو الطريق المرئي الذي تسلكه الشمس أثناء حركتها السنوية .. ففي نهاية آذار تعبر الشمس خط الاستواء قادمة من نصف الكرة الجنوبي باتجاه نصف الكرة الشمالي وتقطع خط الاستواء السماوي في نقطة الاعتدال الربيعي .. وفي هذا الوقت يكون ميلان الشمس معادلا ٢٣,٥° .. إما في نهاية شهر حزيران فتصل إلي نقطة الانقلاب الصيفي .. وفيما بعد يبدأ ميلان الشمس بالتناقص .. وتقطع خط الاستواء من جديد في نهاية شهر أيلول ماره من نقطة الاعتدال الخريفي باتجاه نصف الكرة الجنوبي وفي هذا الوقت يكون ميلان الشمس مساويا للصفر .. واعتبارا من هذا الوقت يبدأ ميلان الشمس بالتناقص سلبيا .. ويستمر التناقص حتى نهاية شهر كانون الأول .. ويعادل ميلان الشمس في نقطة الانقلاب الشتوي ٢٣,٥° .. وبعد ذلك يبدأ ميلان الشمس بالتناقص ويعود إلي الصفر من جديد في نهاية شهر آذار عندما تكون الشمس قد وصلت إلي نقطة الاعتدال الربيعي وأكملت دورة كاملة في فلك البروج .

وبعد أن استعرضنا معا مجموعات النجوم .. كان لابد من طرح بعض الأسئلة .. ما هي النجوم ؟ .. وكيف يتكون الأنماط المختلفة من النجوم ؟ .. وما قيمة الطاقة التي تشغلها النجوم في الفضاء ؟ .. وما تركيبها الكيميائي؟ .. وما هي خواصها الفيزيائية ؟ .. فإذا ما توصلنا إلي إجابة علي هذه المفاهيم تكون قد أعطينا وصفا لطبيعة النجوم ..

٣- مفهوم النجوم :

ما هي النجوم ؟

النجوم هي عبارة عن كتلة ملتهبة من الغازات والأبخرة الكونية .. تشبه الدخان .. وتقوم بحرق الهيدروجين محولة إياه إلي هيليوم .. حيث تنطلق كنتيجة للاحتراق إشعاعات ضوئية وحرارية .. وتعتبر النجوم المنابع الرئيسية للإشعاع الضوئي وغالب ما تري خيالها الكاذب ، لذا لابد من قياس قيم تيارات الإشعاعات الضوئية الصادرة عن النجم وفي مجالات مختلفة ، ومن الجدير بالذكر إننا نستطيع رؤية النجوم فقط إذا كانت قيمتها الظاهرية أكبر من $M = 24$ .. ومن المعلوم أن القيم الظاهرية للشمس تبلغ $M = 26.73$.

قال تعالي : { ولقد زينا السماء الدنيا بمصابيح وجعلناها رجوما للشياطين } " الملك ٥ " . وقوله تعالي { ولقد جعلنا في السماء بروجا وزيناها للناظرين } " الحجر ١٦ ". وقوله تعالي { زينا السماء الدنيا بمصابيح وحفظ ذلك تقدير العزيز العليم } " فصلت ١٢ " .

٤- مهد النجوم :

- *السحب بين النجمية* :

لقد لاحظ الفلكيون وجود مادة من الغازات وبها بعض الأتربة تملا الفراغ ما بين النجوم ، وهذه المادة تتجمع في شكل تعرف بالسحب بين النجمية .. ولقد لوحظ أن أغلب هذه السحب تتركز في أذرع المجرات وهي مناطق ضعف عال .. كما توجد النجوم حديثة الولادة أيضا في أذرع المجرات بل وفي داخل السحب نفسها .. مما جعل الفلكيون يفكرون في العلاقة بين النجوم وتلك السحب . ويختفي ضوء النجوم بسبب وجود السحب الكثيفة أو ما تسمي بالسدم المظلمة .. وتحتوي هذه السدم علي حبيبات تمتص الحرارة الصادرة من النجوم ثم تشعها في الأشعة تحت الحمراء . وتظهر السحب بين النجمية بأشكال وألوان

مختلفة تبعا لقربها أو بعدها عن النجوم .. فكلما وجدت نجوم قريبة من السحابة أو بالقرب من سطحها ظهرت السحابة لامعة ومضيئة .. بينما إذا كانت النجوم تقع خلف سحابة كثيفة فإن السحابة تخفي معالم النجوم وتظهر السحابة كمنطقة مظلمة .. كما نلاحظ بشكل عام أن ضوء السحابة يقل ويتحول إلي اللون الأحمر كجمرة قرص الشمس عند الغروب وتستخدم هذه الظاهرة في التعرف علي السحب بين النجمية .. وتسمي ظاهرة احمرار النجوم . وتتكون السحب بين النجمية من غاز الهيدروجين وقليل من الهيليوم بالإضافة إلي نسبة ضئيلة من العناصر الثقيلة والأتربة التي تلعب دوراً مهما في تطور السحب بين النجمية . لقد أصبح معروفا لدي الفلكين أن النجوم تولد داخل السحب بين النجمية ، فقد رصدت بالفعل النجوم الحديثة داخل السحب بين نجمية ، وتتبع عملية تكوين النجوم يعتبر واحدا من الموضوعات المثيرة حقا وفيه كثير من التساؤلات الشيقة .. ويمكننا القول أنه أصبحت لدينا الآن فكرة واضحة عن العوامل الفيزيائية والكيمائية التي تؤدي إلي تكون النجوم .. وتاريخ نموها ونشأتها داخل السحب بين نجمية .. وبطبيعة الحال فإن فهم هذه العملية يحتاج إلي فهم طبيعة السحب بين نجمية لأنها المهد الذي تتكون فيه النجوم .

- *طبيعة الحبيبات بين النجمية :*

تنتشر داخل السحب بين النجمية حبيبات من الغبار صغيرة الحجم تعرف بالحبيبات بين النجمية .. وتعتبر دراسة وفهم طبيعة هذه الحبيبات بين النجمية وتكوينها من الأمور الصعبة، ولقد استطاع الفلكيون وضع نماذج عددية لتفسير الأرصاد المختلفة التي أخذت للتعرف علي طبيعة وتكوين وحجم الحبيبات حيث يبلغ قطر الحبيبات الكبيرة من $١٠^{-٥}$ إلي $١٠^{-٦}$ سم وهي تحتوي علي عدد يتراوح من مليون إلي بليون ذرة . والنموذج الأول من الحبيبات الذي وضعه الفلكيون عبارة عن لب من السيليكا يحيطه وشاح من المواد المتجمدة .. أما النموذج الثاني فإن لبه يكون من الجرافيت .. وفيما يعتقده الفلكيون أن لب الحبيبات قد تكون في وقت ما داخل الطبقات الباردة للنجوم العملاقة الحمراء . وحينما يصل اللب من الحبيبات إلي السحب بين نجمية ، فإنه ينمو بفعل تراكم المادة عليه ، ولذلك تنمو الحبيبات في الحجم كلما زادت كثافة السحابة ، وتسمي الطبقة التي تغطي لب الحبيبات بالوشاح .. وهو يتكون من الماء والميثان والأمونيا بالإضافة لعدة عناصر أخرى تكونت في الوسط ثم تجمعت علي الحبيبات أو تكونت من الأساس علي الحبيبات .

- *كيمياء السحب بين نجمية* :

بالإضافة للغازات والحبيبات فإن هناك نوعا ثالث من الجسيمات توجد في الوسط بين النجوم ونسميها الأشعة الكونية .. وهي عبارة عن نويات الذرات أو الإلكترونات ذات سرعة عالية تبلغ ٠,٩ من سرعة الضوء . وهذه الأشعة لها دور مهم في تأبين ذرات الغاز داخل السحب بين نجمة .. وتلعب الأيونات بدورها دورا مهما في كيمياء السحب بين النجمية . تتركز معظم كتلة المجرة في السحب بين النجمية خاصة ما يعرف بالسحب الجزيئية العملاقة .. وليس في النجوم نفسها كما يتبادر إلي الذهن ، فتبلغ كتل السحب بشكل عام ما بين ١٠٠ إلي مليون كتلة شمسية وأقطارها تتراوح ما بين ١٥ –٦٠ بارسك .. وهذه السحب تكون باردة خاصة في مراكزها البعيدة عن النجوم . وإذا أردنا أن نتعرف علي تكوين السحب الجزيئية فإن أرصاد الطيف الصادر منها يشير إلي وجود جزئيات كثيرة مثل CN , CH , CH+ , CO , HCO, H3+ وغيرهم الكثير مما يزيد عن ١٠٠ جزئيا. وتتفاعل ذرات الهيدروجين والأكسجين والكربون والنيتروجين والكبريت لتكون جزئيات الماء وأول أكسيد الكربون والأمونيا وكبريت الهيدروجين وغيرها من الجزئيات العضوية .. بل توجد أيضا جزئيات معقدة مثل HCON , C2HsOH , HC3N , CH3CHO وكحول الأثيل وغيرها الكثير ولكن الجزئي الأساسي هو بالطبع H2 .. من طريف القول أن كيمياء السحب بين نجمية تختلف تماما عن الكيمياء التي نعرفها علي الأرض .

وحيث أن كوكبنا وحيد لم نر له مثيلا في ظروفه حتى الآن وكأن المولي عز وجل هيأه للحياة البشرية .. لذلك يمكننا القول أن الكيمياء التي نعرفها علي الأرض .. تعد شيئا غريبا لم نر له مثيلا في الكون المحيط بنا .. فمثلا نجد أن جزيء الأكسجين الموجود بكثرة في غلافنا الجوي نادرا في الكون لدرجة أننا نبحث عن طريقة تكونه في السحب بين نجمية .. كما أن جزيء الهيدروجين وهو أساس في الكون نحتاج إلي وسائل معملية لتكوينه علي الأرض .. وهناك العديد من الجزئيات المستقرة في الكون بينما غير مألوفة وغير مستقرة علي الأرض مثل الجزيئين HCO , H_3^+ .

- *تكوين النجم* :

إذا أردنا أن نتعرف علي مرحلة ما قبل النجم .. فعلينا أن ننظر إلي السحب الجزيئية العملاقة وهي ليست منتظمة من حيث المادة بداخلها .. بل نجد أن المادة تتجمع وتتركز في بعض الأماكن داخل السحابة مكونة ما يعرف بلب كثيف من المادة تبلغ درجة حرارته ١٠ –٢٠ ° مطلقة وكثافة مادته 10^4 – 10^5 ذرة لكل سم^3 مما يعني أن هذا اللب حالة وسط بين السحب بين نجمية الذرية والنجم ..

والذي يحدث أن المادة تنكمش تحت تأثير الجاذبية ولكن الضغط الداخلي المتولد من عملية الانمكاش يعمل علي تمدد السحابة .. وطالما أن هاتين القوتين متوازيان تظل السحابة في حالة اتزان .. واذا تغلبت الجاذبية فستنكمش السحابة لتكون نجم .. اما إذا زاد الضغط الداخلي بسبب أو لأخر تمددت السحابة .. وتبدأ عملية انكماش السحابة بين نجمية أو اللب الداخلي تحت تأثير قوة الجاذبية الذاتية للسحابة وبمساعدة قوى خارجية أحيانا .. وتظل تنكمش وتتطور من سحابة كل مادتها ذرات إلي سحابة جزيئية (بمعني أن تكون مادتها من الجزئيات) . أما حبيبات الأتربة فإنها تنمو وتزداد في حجمها وتزداد كثافة المادة في مركز السحابة إلي ان تصل إلي مرحلة النجم .. حيث ترتفع درجة الحرارة من ١٠ درجات مطلقة إلي مليون درجة أو أكثر ، وفي نفس الوقت تكون الكثافة قد ارتفعت من ١٠ جزئيات لكل سم ^{٣} إلي الكثافة الموجودة في النجوم ومقدارها ١٠ ^{٢٣} ذرة لكل سم ^{٣}.

لقد أصبحت دراسة تطور السحب بين نجمية وما يتم فيها من تغيرات فيزيائية وكيمائية محط اهتمام الكثير من الفلكين .. وأصبحت نظرية تكوين النجم مقبولة بشكل كبير لدي علماء الفلك سواء النظريين منهم أو العاملين في حقل الأرصاد .. وحيث أن كل شيء في الكون يدور ، فإن السحابة المنكمشة تعاني هي الأخرى من الدوران مما يتسبب في فلطحة السحابة وتستمر عليه الانكماش والتي يحدث في أثنائها تغيرات فيزيائية وكيمائية داخل السحب المنكمشة بحيث تنمو الحبيبات وتظهر الجزئيات المعقدة ، وفي أثناء ذلك كله تخرج الحرارة المتولدة بفعل الانكماش في شكل أشعة تحت حمراء إلي أن يصل لب السحابة لمرحلة تكون فيها كثافة المادة عالية لدرجة لا تسمح للأشعة تحت الحمراء أن تخرج منها .. وعند هذه اللحظة يصبح لب السحابة كمخزن حراري .. فترتفع الحرارة بشكل سريع .. ومع تزايد درجة الحرارة داخل اللب المنكمش تبدأ التفاعلات النووية لتبدأ بذلك حياة النجم . ومع خروج الأشعة من النجم تطرد هذه الأشعة بقية المادة الغازية المحيط بالنجم الوليد تماما .. كما يلفظ الفرخ الوليد قشرة البيضة ليخرج إلي الحياة ، ويعرف مثل هذا النجم باسم الثور . حينما يبدأ النجم حياته فإنه يحدد مكانه علي التتابع الرئيسي حسب درجة لمعانه ونوعه الطيفي وهاتان الخاصيتان يحددهما مقدار كتلة النجم . وتعتبر نظرية تكون النجوم من النظريات القوية والتي أصبحت واضحة المعالم .. حيث يمكننا الآن فهم الكثير من مراحل تطور السحب بين نجميه إلي أن تصل إلي مرحلة النجوم .. وحينما نرصد النجوم حديثة التكوين نجد أنها موجودة فيما يعرف بالحشود الانتلافية .. ولذلك أصبح التصور السائد في الوقت الحالي أن العديد من النجوم تتكون معا في الوقت نفسه وتحت الظروف نفسها ، ولكن ما الذي يجعل السحابة تنقسم الي سحب أصغر ليكون كل منها نجما ؟ .. قد يكون ذلك عن طريق خاصية الدوران .. حيث تتفلطح السحابة ويتكون منها نجمان

مزدوجان .. وقد يحدث الانقسام بواسطة المجال المغناطيسي .. والذي يؤدي إلي فلطحة السحابة وتجزئها أيضا .. وقد تتكرر عمله الانقسام عدة مرات، ولكن دراسة عملية انقسام السحابة مازالت غير واضحة، والأرصاد لم تساعدنا حتى الآن علي إيجاد إجابة شافيه لهذا السر الغامض .. ولكن الواضح أن السحابة الجزيئية تزيد في كتلتها عن ١٠٠ ألف كتلة شمسية ، ولذلك يبدو من السهل تكون عشرات النجوم داخلها . ومازال الفلكيون يواجهون العديد من المشاكل في دراستهم لعملية تكوين النجوم .. ومن هذه المشاكل : ما الطريقة التي يحدث بها انقسام السحابة الكبيرة إلي سحب أصغر؟ .. وكيف ينمو المجال المغناطيسي داخل السحابة المنكمشة ؟ وكيف ومتي يتسرب من السحابة ؟ .. ثم هناك العديد من النقاط غير الواضحة تتعلق بالتفاعلات الكيمائية التي تحدث داخل السحب بين نجميه في أطوارها المختلفة أثناء عملية الانكماش وقبل تكوين النجم .

وبعد أن تكونت لدنيا صورة واضحة لكيفية ولادة النجم ، يحق لنا أن نتساءل ، كيف يتطور هذا النجم بعد ذلك ؟ .. وما بقية قصة حياته ؟ .. وكيف يكبر في العمر؟ .. وما الذي يحدث لـه من تغيرات ؟ .. وهذا ما سنحاول الإجابة عنه في السطور التالية .

– *قصة حياة النجوم :*

للنجوم قصة حياة غاية في الإثارة ومليئة بالآيات الكونية التي تشد علماء الفلك منذ حوالي القرن .. فتولد النجوم كما شرحنا سالفا داخل السحب بين النجمية .. وبعد ذلك تتطور في مراحل العمر المختلة من الطفولة إلي الشباب ثم الشيخوخة فالموت .. نعم تموت النجوم وفي نهايتها المحتوم يتوقف نبض قلبها تمام كما يحدث للإنسان .. ولكن ما هو قلب النجم ؟ وما هو النبض الذي يتحرك داخله ؟ وكيف فهم الفلكيون ذلك ؟ وما الذي يدلنا علي وصول نجم ما إلي حالة الشيخوخة ؟ وكيف عرفوا موت النجوم ؟ .. هذه وغيرها تساؤلات قد تدور في خلد كل منا ويتخرق شوقنا إلي معرفة الإجابة عنها .

– *قصة حياة النجوم شبيه الشمس :*

إن تاريخ وقصة حياة النجوم تعتمد علي ظروف متعددة أهمها .. كتلته في طفولته .. ولنبدأ بقصة حياة الشمس .. لأهميتها بالنسبة لنا .. ثم تنطلق بعد ذلك للتعرف علي قصص حياة النجوم الأخرى ذات الكتل الأكبر.

- ولادة النجم :

تتكون مرحلة ما قبل النجم نتيجة انكماش سحابة بين نجمية تحت تأثير قوة الجاذبية وفي ظل حرارة منخفضة . وتستمر عملية الانكماش حتى يتكون لب من المادة وفي هذه الأثناء تتزايد الحرارة ببطء شديد ولكنها تجد طريقها إلي خارج السحابة علي شكل أشعة تحت الحمراء حتى إذا وصل اللب لمرحلة يصبح عندها قادرا علي احتباس الحرارة داخلة تبدأ الحرارة في الارتفاع من ١٠ درجات مطلقة إلي ما يزيد عن ١٠٠ ألف درجة مطلقة وبعدها يصبح الانكماش في اللب بطيئا ولكن المادة مازلت تتجمع حوله فترتفع درجة الحرارة نتيجة تعاظم قوة الجاذبية إلي أن تبدأ التفاعلات النووية وحينئذ نقول أن النجم قد ولد وان نبض الحياة بدأ فيه ويصبح للنجم مكان ما علي التتابع الرئيسي ويعرف النجم في هذه المرحلة الأولي من حياته باسم الثور . يبدأ النجم حياته علي التتابع الرئيسي ويظل عليه فترة طويلة تقدر بحوالي ٩٠ % من عمره حيث يظل تقريبا ثابتا في قدره ولمعانه ويبدو كنجم مستقر تحدث تغيرات طفيفة نسبيا في نشاطه وإشعاعه وينتهي طور التتابع الرئيسي إذا انتهي الهيدروجين من لب النجم ويصبح اللب مكونا من الهيليوم فقط . النجوم التي لها كتلة مثل كتلة الشمس لها مسار واحد تتطور فيه حتى تصل إلي نهاية حياتها ومن الواضح أن قوة الجاذبية تعتبر القوة الأساسية في الكون ، ولذلك إذا زادت كتلة النجم زادت قوة جاذبيته وكما عرفنا فإن الشمس تستمد طاقتها من خلال التفاعلات النووية التي تحدث في مركزها . وفي هذه التفاعلات يتحول الهيدروجين إلي هيليوم وبالتالي ينكمش الجزء الداخلي من النجم تحت تأثير الجاذبية المتزايد مما يؤدي إلي زيادة الطاقة المشعة . ويتحرك النجم بذلك إلي أعلى قليلا علي شريط التتابع الرئيسي وهذا يفسر أن التتابع الرئيسي ليس خطا إنما هو عبارة عن شريط . لذلك يمكننا القول أن الحافة السفلي للتتابع الرئيس تمثل النجوم بداية عمرها وعندما يتحول كل الهيدروجين إلي هيليوم في لب النجم تتوقف التفاعلات النووية في اللب وبالتالي يبرد لب النجم فيزداد انكماشه نحو المركز لتغلب قوة الجاذبية علي الضغط ومن ثم ترتفع درجة الحرارة في المنطقة المحيطة باللب والتي تبدأ التفاعلات النووية فيها وتتسارع بفعل حرارة الانكماش . ومع استمرار الانكماش وزيادة التفاعلات في المنطقة المحيطة بالمركز ترتفع درجة الحرارة ويتمدد الجزء الخارجي من النجم وبالتالي يبرد سطحه ولكن اللب يستمر في الانكماش وينتج عن تمدد النجم زيادة كمية الإشعاع ويتحرك النجم إلي أعلى وإلي اليمين نتيجة نقص درجة الحرارة وبذلك يصبح النجم عملاقا أحمر بنصف قطر يزيد من ١٠- ١٠٠ مرة عن نصف قطره الابتدائي ونسميه في هذه المرحلة العملاق الأحمر وتكون ثلث كتله النجم موجود في اللب .

-كيف تتولد النجوم؟

لقد أوضحت الاكتشافات المتلاحقة أن النجم يولد من وسط طبقات هائلة من الغبار الكوني والغاز.. تظهر في البداية من السحابة الكونية الأولى عدة تمزقات نتيجة عدم استقرارها ولأن جاذبيتها تولد تقلصات محلية فسرعان ما يكتسب بعضها شيئاً من الذاتية فتقوم بتثبيت أجزاء ها بعضها ببعض بواسطة جاذبيتها الخاصة.إلا أن بعض العلماء يقولون أن النجم ينشأ نتيجة دوامات في السحابة الكونية الأولى وفي جيوب ذات كثافة عالية تبدأ بالانكماش حول مركز جاذبيتها أو حول أكثر من مركز جاذبية. وعندما يتقلص نجم في طور التكوين فإنه يكتسب دوراناً محسوساً و ترتفع درجة حرارته مع تولد طاقة الجاذبية، وتنشأ هذه الحرارة نتيجة تصادم الذرات الساقطة نحو مركز الجذب بعضها ببعض وباستمرار النجم في الانكماش تحت ثقل طبقاته الخارجية المتراكمة يؤدي ذلك إلى ضغط ذرات (القلب) فوق بعضها فتلتحم. أما المادة التي لم يتم اندماجها في النجم فإنها تبقى خارجة عنه على شكل سحابة. تتكون الأشعة الكونية من جسيمات عالية الطاقة ذات شحنة موجبة وتنطلق بسرعة أقرب ما تكون لسرعة الضوء فتتكون من كتلتها وسرعتها قوة هائلة لتمكن تتكون النجوم حيث توجد كميات كبيرة من الغبار الكوني، ولا سيما عندما تسبح نجوم في بحر من المادة. وتدوم فترة تكون النجم الواحد آلاف السنين. وقد يحتاج، من أجل أن يظهر ويبرز، إلى عشرات أو مئات من السنين ويعود تاريخ ولادة النجم إلى الأزمنة الغابرة التي تجمع فيها الغبار الكوني ذو الكثافة المنخفضة، إذ يؤدي تجاذب الذرات في منطقة محدودة من الفضاء إلى ازدياد الكثافة الوسطية زيادة كبيرة. ويرافق ذلك ارتفاع في الضغط وفي درجة الحرارة. وفي المراحل الأخيرة من هذا التكاثف ترتفع درجة الحرارة ارتفاعاً هائلاً، بحيث تتشكل ظروف في مركز التجاذب تسمح بحدوث تفاعلات نووية حرارية وعندئذ يتكون النجم. إلا أن هالة كثيفة من الغبار الكوني تحول بيننا وبين رؤية النجم برغم بريقه اللامع. ويقوم النجم بعد تشكليه بدفع كمية كبيرة من المادة بعيداً عنه ، وبعنف ، ويتكرر ذلك من حين إلى آخر حتى يبدو لنا النجم مشرقاً ساطعاً في نهاية الأمر. وعندما تتبدد جميع السحب من حوله، يستقر لمعانه، ثم يسير سيرة نجم فتي young star عدداً من ملايين السنين. ونجد في كوكبة الجوزاء Orion مثالاً نموذجياً لموضع يمكن أن تولد فيه النجوم، ففيها نجوم لامعة عديدة تسبح في غبار كوني أو سديمي .nebular وفي بعض الحالات يمتزج الغاز السديمي بالغبار الكوني الذي يكون كثيفاً جداً، وبذا تستحيل رؤية السديم نفسه أحياناً، حتى إننا نعجز عن رؤيته بالرصادة telescopeالعادية، فنستعين على ذلك بأجهزة تعمل بالأشعة تحت الحمراء بسبب وجود إشعاع كبير في هذا الجزء من الطيف وهنا لابد أن يرفق حدوث ذلك ولادة نجم جديد مغمور في وسط بحر

من الغاز والغبار الكوني الذي تكاثف حتى شكل النجم نفسه، ولا يكون هذا الغطاء كتيماً تماماً، بل ينفذ منه بصيص من الضوء تعجز عن اكتشافه الرصادات العادية. فيمكننا إذن أن نفترض أنه حيثما تكون المادة أكثف ما يمكن، تكون الجاذبية في أعظم قيمتها، وهناك يزداد تشكل النجوم. ولقد يحدث في الفضاء، قريباً من السديمnebula أن ينفجر نجم انفجاراً مدمراً، فتحرض موجة الانفجار هذه مادة السديم على التجمع. فإذا مضت الموجة في سبيلها عادة المادة إلى تمددها السابق. إلا أنه قد يحدث أن تؤدي موجة الضغط العابرة إلى تجمع مادة السديم تجمعاً ينمو بعد انتهاء موجة الضغط. وعندئذ تتشكل نوى سديمية أثقل. يبدو من هذا أن الانفجارات السديمية قد تكون سبباً في ولادة النجوم. فهي تولد إذن حيث تزداد كثافة الغاز السديمي زيادة تؤدي إلى تجمع المادة بفضل التجارب الذي بين ذراتها. أما النجوم التي تشكلت قديماً والتي يمكننا أن نقول عنها إنها هرمت، أو إنها في أيام احتضارها أو لاقى بعضها حتفه بالانفجار، فإنها قد تحرض على تجمع الغبار السديمي لتوليد نجوم حديثة. على أن السدم التي يمكن أن تحدث فيها أمور كهذه هي أقل الآن مما كانت عليه في الماضي.

-النجوم الفتية :

إذا تأملنا النجوم في مجرة من المجرات أدهشنا عددها الكبير. ومع ذلك ففي كل مجرة عدد من : السدم الغازية يمكن أن تتشكل منها نجوم أخرى. وليس هذا هو كل ما في الأمر، فللنجوم أعمار متفاوتة. وهي متوزعة في مواضع مختلفة من المجرة قريباً من مركزها أو نحو أطرافها.(صورة والنجوم التي في مركز المجرة نجوم قديمة غالباً، تزيد أعمارها على بليون عام. أما النجوم القريبة من محيط المجرة فهي أحدث عمراً ويتراوح عمرها بين عشرات ملايين السنين وبلايينها. ويحدث بين حين وآخر انفجار غامض في نوى العديد من المجرات ، وتنطلق من هذه الانفجارات طاقة هائلة تؤدي مع الزمن إلى انضغاط مادة المجرة القريبة من المحيط ثم تمددها . ويؤدي ذلك إلى تكرار ما يحدث عند انفجار نجم صغير في الغبار السديمي، ولكن على نطاق أوسع. وأغلب الظن أنه قد حدث في مجرتنا بالماضي انفجارات هائلة لنجوم كانت في مركزها، وحال دون رؤيتها لمعان النجوم الأخرى والغبار الكوني. ومما يؤكد أن هذه النجوم تولدت في زمن واحد وجودها في مرحلة واحدة من التطور. وهذا يؤكد تعرض مجرتنا لموجة صدم هائلة نبعت من مركزها قبل اثني عشر مليون عام خلت. ولم يحدث من ذلك الحين انفجارات ضخمة مماثلة في المركز، إلا أن أمواج الصدم يمكن متابعتها حتى حافة المجرة. ولأمواج الصدم هذه بنيتان تبدو أولاهما بشكل أذرع لولبية ناشئة عن الدوران حول مركز المجرة بسرعات مختلفة وعلى أبعاد متفاوتة عنه. وأما البينة الأخرى فتنشأ عن

توزع النجوم الفتية على دوائر. وهو توزع يعتبر دليلاً على حادثة عابرة مرت بها مجرتنا في غابر الزمن..

- **النجوم الحارة والنجوم الباردة :**

لا تبدو كل النجوم بنفس اللون، بل إن للون أهميته العظمى في الدلالة على تركيب النجوم. وما السبب في أن النجوم جميعها تبدو للعين لأول وهلة بيضاء، أو بيضاء ضاربة إلى الزرقة، إلا أن من طبيعة العين عندما تنظر إلى ضوء خافت أن تراه بلون أبيض ضارب إلى الزرقة تبدو بعض النجوم للعين ناصعة البياض كلون كوكب الزهرة أو كلون الشمس في وضع النهار، ويبدو بعضها الآخر بلون أصفر أو برتقالي أو أحمر، والأخير نادر الحدوث، وإذا حدث فيحدث في الصيف أو في الشتاء. قد نتساءل عن سبب تلوث معظم النجوم باللون الأزرق، وعن عدم وجود نجوم تتلون باللون الأخضر مثلاً، والسبب بسيط: فالنجوم كرات كبيرة من غاز متطاير ionized ، أي إن ذرات الغاز التي تؤلفها تفتقر إلى إلكترون واحد على الأقل في مدارها المحيطي. وفي حالات أخرى تكتسب الذرات إلكتروناً إضافياً تخلت عنه ذرة مجاورة. وفي هذه الحالة يكون الغاز عاتماً غير منفذ للضوء. وإذا كان الغاز ساخناً أصدر ضوءاً يتعلق لونه بدرجة حرارته. فاللون يكون ناصع البياض وإذا قاربت درجة الحرارة ستة آلاف درجة سلزية (مئوية)، وهي درجة حرارة الشمس، وينقلب اللون إلى الأبيض المائل للزرقة إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى عشرة آلاف درجة، أما إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى أعلى من ذلك فإن النجم يكتسب لوناً أزرق واضحاً. تتراوح بين أربعة آلاف وثلاثة آلاف وخمسمائة درجة فإن لون الغاز يميل إلى الأصفر فالبرتقالي فالأحمر. فبمعرفة لون النجم يمكننا أن نحكم إذن على درجة حرارته.

- ***تطور الشمس إلي عملاق أحمر*** :

حينما تتمدد الشمس إلي مرحلة العملاق الحمر ستصبح نجما ضخما يصل نصف قطره إلي حوالي ١,١ وحدة فلكية .. أي أن الشمس ستبتلع في طريقها وأثناء تمددها كلا من عطارد والزهرة والأرض ويصبح المريخ أقرب كوكب للشمس في ذلك الوقت . وقبل أن تبتلع الأرض

في داخل الشمس ستدور بعض الوقت في غلاف الشمس الساخن ولذلك سيتبخر غلافها الجوي .. وبعد ذلك تقل سرعة دوران الأرض تدريجيا وفي غضون ٢٠٠ عام تبتلع الأرض بعد أن يكون

سطحها قد احترق وكل من عليها من حدائق غناء ونبات وحياة قد انتهي . ثم تذوب الأرض وتصبح جزءا من مادة الشمس إلي الأبد . وقد يأتي في ذهن القارئ تساؤل : هل هذه النهاية تمثل يوم القيامة ؟ .. والإجابة الفورية .. أن هذا التطور العلمي لنهاية الأرض والحياة مبني علي القوانين التي تحكم الكون والنواميس التي وضعها الله في الحياة من حولنا ، إما يوم القيامة فله ناموس أخر لا يعلمه إلا الله ولكن مما لاشك فيه أن هذه القصة تؤكد للإنسان أن كل شيء هالك إلا وجه الله سبحانه وتعالي .

- تحلل الإلكترونات :

ومن خصائص الإلكترونات أنه يوجد حد أدني للمسافات بينها بحيث لا تقترب من بعضها البعض بعد هذه الحدود .. وبالتالي فإن عملية الانكماش في اللب تتوقف عند الحدود التي تكون عندها الإلكترونات قد تزاحمت لدرجة إنها لا تستطيع أن تتقارب من بعضها أكثر من ذلك . وهذه الحالة تعرف بحالة التحلل وهي تتميز بأن الضغط لا يزداد مع زيادة الحرارة ، مما يؤدي إلي زيادة الحرارة في المركز بسرعة هائلة بحيث تبدأ تفاعلات الهيليوم وهي تعرف بشرارة الهيليوم .

- شرارة الهيليوم :

إن عملية بدء التفاعلات النووية للهيليوم تأخذ وقتا قصيرا جدا قد يكون في عدة دقائق ومن الصعب أن ترصد هذه المرحلة لأنها تحدث في اللب الداخلي للنجوم . ومع بداية تفاعل الهيليوم وتحوله إلي كربون عن طريق تفاعلات الفا ثلاثية تنتهي حالة التحلل ليعود الغاز في اللب إلي الحالة الطبيعية وهي زيادة الضغط مع زيادة الحرارة حيث يتمدد النجم قليلا ويصبح لونه أشد زرقه أي أنه يصبح أشحن من ذي قبل . ويستمر النجم في تحويل الهيليوم إلي كربون فترة من الوقت حسب كتلته وبالتالي سرعة إشعاعه كما أن تفاعلات الفاثلاثية تتأثر كثيرا بأي تغير طفيف في الحرارة فمع كل زيادة بسيطة في درجة الحرارة تزداد كمية التفاعلات النووية في اللب ويزداد مقدار الإشعاع وهكذا فإن النجم يتطور بسرعة وفي هذه الحالة أكثر مما كان عليه الحال علي التتابع الرئيسي وبعد أن يتحول كل الهيليوم في اللب إلي كربون يدخل النجم في مرحلة جديدة من حياته ، حيث تتوقف التفاعلات في اللب وتتكون حوله طبقة يتحول فيها الهيدروجين إلي هيليوم .

وكما حدث عند توقف تفاعلات الهيدروجين ينكمش اللب تحت تأثير الجاذبية وبالتالي تزداد الحرارة مرة ثانية فيتمدد النجم مرة أخرى ليصبح عملاقا أحمر ثانية ومع انكماش اللب وازدياد درجة الحرارة بسرعة يزداد الضغط حتى تصل الإلكترونات إلي حالة التحلل مرة أخرى وبالتالي يتوقف الانكماش مما يؤدي إلي حدوث صدمة عكسية كرد فعل علي عدم انضغاط اللب تؤدي إلي تمدد النجم وفي هذه الحالة تحدث تطورات سريعة للنجم لم تتضح معالمها حتى وقتنا هذا . ولكن تشير الدراسات النظرية إلي أن النجم سيصبح نجما متغيرا من نوع النجوم الفيفاوية بحيث يتمدد النجم وينكمش بشكل دوري إلي أن يصل لمرحلة يقذف فيها النجم طبقاته الخارجية وهي ما يعرف بمرحلة السدم الكوكبية. وبالطبع لا توجد علاقة بين هذه السدم والكواكب فشكلها يشبه الكواكب ولكنها في حقيقة أمرها عبارة عن نجوم وصلت إلي هذه المرحلة التي يقذف فيه النجم طبقاته الخارجية ببطء شديد بحيث يمكننا رصدها لفترة طويلة من الزمن،كما تظهر السدم الكوكبية فوق التتابع الرئيسي ممثلة حركة علي خط أفقي فإذا تم لفظ الطبقات الخارجية للنجم أصبح لبا غازيا وهو ما يعرف بالقزم الأبيض وكتلته ٧٠ % من الكتلة الصلبة وتكون لذلك درجة حرارة سطح اللب الغازي ١٠٠ ألف درجة مطلقة .

- سبب حدوث النوفا والسوبرنوفا:

لقد عرفنا أن النجم الذي تبلغ كتلته ١,٤ قدر كتلة الشمس أو أكثر قليلاً إن مصيرها الفناء – ولن يكون ذلك عن طريق دخوله مرحلة الأقزام البيضاء بل قد ينهي حياته بانفجار النوفا أو السوبرنوفا. ينتج عن التفاعل النووي(٢٠٠٠ مليون درجة مئوية) في قلب النجم من مادة الحديد، وتنتج كمية هائلة من الطاقة على شكل نيوترونات تتطاير من النجم باتجاه الفضاء الخارجي.. وهنا ينكمش النجم الضخم كي يستعيد ما فقده فترتفع درجة الحرارة في قلبه وتصل درجة الحرارة ما بين أربعة إلى ستة آلاف مليون درجة مئوية وينهار كل شيء بسرعة . وعندما تبلغ الحرارة ٧٠٠٠ مليون درجة مئوية يبدأ بناء العناصر من الخفيف إلى الثقيل بالتحول عكسياً، فيتحول عنصر الحديد والعناصر الثقيلة الأخرى إلى نوى هليوم، ويتبع هذه العملية امتصاص للطاقة بدلاً من إطلاقها.. ويترتب على ذلك تفريغ مفاجئ للطاقة، كما يحدث في بالون منتفخ تماماً أحدث ثقب به بآلة حادة. هكذا تتصادم طبقات الهيدروجين والهيليوم والأوكسجين مع بعضها بعضاً أثناء الاندفاع إلى مركز النجم . ثم تنطلق الطاقة النووية المتبقية في النجم فجأة بكل قوتها الهائلة. و أعظم سوبرنوفا هي التي انفجرت عام ١٠٥٤ م في برج الثور ويطلق على آثارها الآن اسم " سديم السرطان ". الذي ربما يبعد عنا حوالي سبعة آلاف سنة ضوئية، وهذا يعني أن الانفجار لم يتم عام ١٠٥٤م، بل حدث قبل ذلك بحوالي سبعة آلاف سنة.

والظاهرة البارزة في السوبرنوفا أنها تتسبب في ظهور النجم النيوتروني Neutron Stor ذلك الجسم الذي يبعث نبضات راديوية منتظمة ودقيقة، حتى أن بعض علماء الفلك ظن أن هذه الإشارات تصدر عن كائنات ذكية في الكون تسعى للاتصال بنا. ويعتقد علماء الفلك أن النجم النيوتروني مكوّن من طبقتين، الأولى سطحية عمقها عدة أمتار تتكون من مادة في صلابة المعادن، والثانية يبلغ عمقها عدة كيلومترات درجة كثافتها هائلة، وهي أشد صلابة من أي معدن معروف عندنا.

- *القزم الأبيض* :

تنتهي التفاعلات للنجم الذي له كتلة شمسية عند الكربون.فليس له من القوة ما يجعله قادرا علي أن يستمر في تفاعلات نووية تحتاج إلي حرارة لا تتوفر لديه.ومن ثم فإن النجم يبرد حتى يصل إلي حالة استقرار ويعرف النجم في هذه الحالة بالقزم الأبيض،فرغم أن درجة حرارته عالية إلا أنه يكون أقل في القدر من +١١ .

ويمكن تلخيص أهم خواص القزم الأبيض فيما يلي :

١- يتكون من مادة في حالة انحلال .

٢- كتلته في حدود كتلة الشمس وقد تزيد قليلا عن كتلة الشمس .

٣- كثافة مادته حوالي مليون مرة مثل كثافة الماء ، أي أن ١سم٣ من مادته يزن طن علي سطح الأرض

٤ - تتوقف التفاعلات النووية .

٥ - يشع النجم ما هو مخزون بداخله من طاقة ويبرد بالتدريج ليصل إلي مثواه الأخير بعد فترة تقدر بملايين السنيين وهو ما يعرف بالقزم الأسود ، مع ملاحظة أن القزم الأسود يختلف عن الثقب الأسود فالفارق بينهما كبير .

- *تطور الاقزام البيضاء إلي نوفا وسوبر نوفا* :

إن نجوم النوفا والسوبر نوفا مرتبطة بوجود نجمين مزدوجين بحيث يكون أحدهما قزما أبيض و الأخر في مرحلة عملاق أحمر .. ففي هذه الحالة تنتقل المادة من العملاق الأحمر إلي القزم الأبيض ، ومع زيادة كتلة القزم الأبيض تزداد حرارته فتبدأ التفاعلات النووية تعمل في لبه من جديد ومن ثم يبدو القزم الأبيض أشد لمعانا فيما يعرف بالنوفا حيث تكون درجة إشعاعه ٢٠-٦٠٠ ألف مرة مثل الشمس فيصاحب ارتفاع درجة الحرارة انفجارات شديدة تنشأ عن تراكم المادة علي القزم الأبيض والذي تكون

مادته في حالة انحلال ولا تقبل الضغط عليها بمواد إضافية فيحدث انفجار النوفا،وإذا كانت كتلة القزم الأبيض في حدود ١,٤ كتلة شمسية وهي أعلى كتلة ممكنة للقزم الأبيض ففي هذه الحالة تتسبب المادة التي تأتيه من النجم المصاحب في حدوث انفجار هائل يعرف بالسوبر نوفا .. ويكون انفجار السوبر نوفا الناشئ عن القزم الأبيض أشد من انفجار السوبر نوفا المصاحب لتحول النجم إلي نجم نيوتروني ولذلك تم تقسيم السوبر نوفا إلي سوبر نوفا لحالة القزم الأبيض وسوبر نوفا للحالة الثانية المصاحبة للتحول إلي نجم نيتروني وبعد أن يحدث انفجار السوبر نوفا للقزم الأبيض فإنه قد يفني بالكامل .

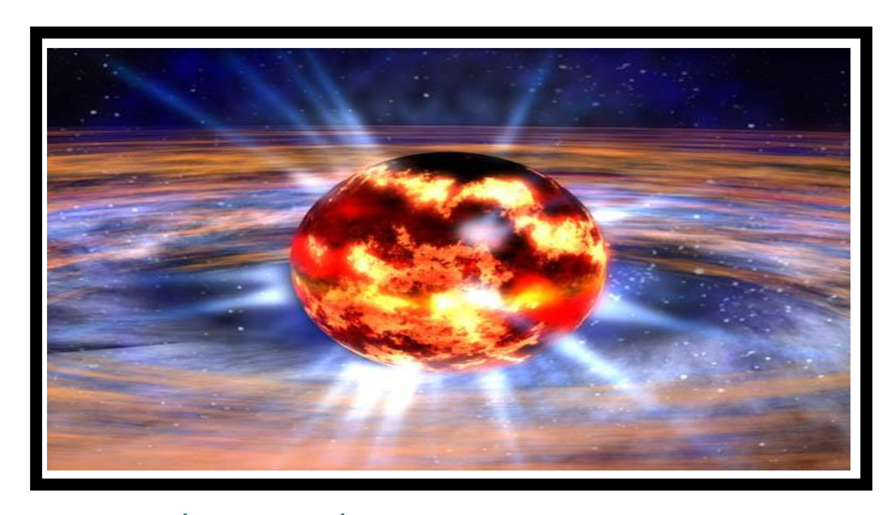
- النجم النيوتروني أو البلسار :

تزداد كتلة النجم النيوتروني من ١,٥ كتلة شمسية منكمشة في كرة نصف قطرها ١٠ كم وقد تصل إلي ٣ كتلة شمسية،ولذلك تكون كثافة مادته حوالي $10^{14} - 10^{15}$ جم / سم٣ (مليون × بليون جم / سم٣) أي أن السنتيمتر المكعب من مادته تزن بليون طن ، إنها ظاهرة تستحق الدهشة والتعجب الشديدين فهذا أم يصعب تصوره كيف يمكن أن تكون في الكون مادة بهذا القدر من الانضغاط ؟ وبهذه الصلابة وتلك الكثافة العالية ، فسبحان من خلق فأبدع وبالطبع فإن النجم له كثير من الخواص العجيبة وتوجد داخل مادته من الظواهر ما يدهش الألباب ويوجد في مجرتنا وحدها العديد من النجوم النيوترونية إما النجوم ذات الكتل الأكبر من ٤٠ كتلة شمسية فإنها تستمر في التطور إلي مرحلة ما بعد النجوم النيوترونية حيث تنتصر الجاذبية علي كل القوى الأخرى وهو ما يعرف بالثقب الأسود وذلك لأن قوة الجاذبية ترغم الأشعة علي العودة إليه ولذلك يبدو كثقب أسود وتطور النجم النيوتروني إلي ثقب أسود لا يستغرق فقط سوي ١/٣٠ من الثانية ولكن ليس من المعروف بالضبط أي الكتل تنتهي بحالة الثقب الأسود فإن ذلك يعتمد فيما يبدو علي بعض الظروف لنجم مثل مقدار ما يفقده من مادة أثناء تطوره وكذلك سرعة دورانه.ولكن يمكن القول إن الكتل التي تزيد عن ٣٠ – ٤٠ كتلة شمسية يمكن أن تنتهي كثقوب سوداء .

-أهم خواص النجم النيوتروني :

يتكون النجم النيوتروني من نيوترونات في حالة انحلال كما يحتوي القزم الأبيض علي إلكترونات في حالة انحلال ولكن الضغط الناشئ في حالة النجوم النيوترونية يكون أشد بالطبع عما يكون في حالة الإلكترونات المتحللة وقد تكون كتلة النجم النيوتروني بين ١,٥ –٣ كتلة شمسية وإذا كان نصف قطر

القزم الأبيض مثل نصف قطر الأرض فإن النجم النيوتروني لا يزيد نصف قطره عن ١٠ كم وقوة الجاذبية علي سطحه عالية جدا وسمك غلافه الجوي لا يتعدي عدة سنتيمترات بينما يكون سمك الغلاف الجوي في الأقزام البيضاء حوالي ٥٠ كم ودرجة الحرارة علي النجم النيوتروني عالية جدا ولكن لصغر حجمه يبدو معتما كما أن المجال المغناطيسي عليه أشد ما علي القزم الأبيض. وتسمي النجم النيوتروني بالنجوم النابضة حيث تخرج منها أشع النيوترونية من عند قطبي المجال المغناطيسي ونتيجة لدوران النجم الرهيب فإن أشعة النيوترونية تبدو كوميض يخرج من النجم عندما يواجه الأرض بأحد قطبيه وإذا اعتبرنا أن النجم النيوتروني في حالة نبضه بانه النجم الطارق .. والمذكور في سورة الطارق { والسماء والطارق وما أدراك ما الطارق النجم الثاقب } .. فهو يطرق السماء من حوله بقوة نبضه كما أنه يثقب ما حوله بإشعاعه النافذ أو انفجاره الهائل في مرحلة السوبر نوفا وفي الحقيقة فهو آية كونية عظيمة تستحق الاعتبار والتصديق بصاحب الرسالة محمد صلي الله عليه وسلم وبما انزل عليه من قرآن كريم وإن لم يكن هذا هو المقصود من الآية الكريمة فستكشف لنا الأيام عم مدلولها الصحيح ونسأل الله العفو من الخطأ والزلل . وقد رصد نجم نابض في سديم السرطان يعمل ٨٨٥ نبضه في الثانية وهذا أمر مدهش للغاية أن ينبض نجم بهذه السرعة العالية .



اكتشف العلماء وجود نجوم نابضة تصدر أصوات طرق أشبه بالمطرقة، ووجدوا أن هذه النجوم تصدر موجات جذبية تستطيع اختراق وثقب أي شيء بما فيها الأرض وغيرها، ولذلك أطلقوا عليها صفتين: صفة تتعلق بالطرق فهي مطارق كونية، وصفة تتعلق بالقدرة على النفاذ والثقب فهي ثاقبة، هذا ما لخصه لنا القرآن في آية رائعة، يقول :
(والسماء والطارق * وما أدراك ما الطارق * النجم الثاقب) [الطارق: ١-٣

.[

خواص كل من الشمس والقزم الأبيض و النجم النيوتروني:

خواص	الشمس	القزم الأبيض	النجم النيوتروني
الكتلة	١	١	١,٥
درجة حرارة السطح (درجة مطلقة)	٥٧٨٠	١٠,٠٠٠	٢٠٠ بليون
القطر	١	قطر الأرض	١٠ كم
الكثافة جم / سم٣	١,٤	٥ × ١٠ ٥	١٠ ١٤
وزن ١ سم ٣	أقل مما علي الأرض	١ طن علي الأرض	بليون طن من تربة الأرض
قوة الجاذبية علي السطح	١	١,٣ × ١٠ ٥	٧ × ١٠ ٩
معدل الطاقة المشعة / رج / ثانية	٣,٨٣ × ١٠ ٢٢	٢ × ١٠ ٢١	ــ
القدر المطلق	+ ٤,٧	+ ١١	
قوة المجال المغناطيسي	١	١٠ ٦-٨	١٠ ١٢ مجال الأرض

٥- الأنماط المختلفة للنجوم :

إما عن كيفية تكون الأنماط المختلفة من النجوم ؟

قد أشار إلي ذلك فرانسيس كريك .. وقد ذكر أن الجاذبية لعبت دورا صغيرا في المراحل الأولي من نشأة الكون ، وهي تشغلا الآن دورا أكثر أهمية وسيطرة .. فالجاذبية تجعل المادة تتشكل في صورة كتل تجذب إليها كتلا غيرها لينتج في النهاية تجمعات أكبر وأكبر.. ونتيجة هذا التراكم والتكثيف ترتفع درجة الحرارة حتى تصبح المادة مضيئة .. وأخيرا تصل الحرارة في التجمعات الكبرى من المادة إلي

درجة تتسبب في بدأ التفاعلات النووية ، وهكذا ينشأ النجم .. ومن هذه النقطة فصاعدا ستمنع الحرارة الناتجة عن الاندماج النجم من الانهيار .. إذ أنه لو بدأ النجم في الانهيار فإن درجة حرارته سترفع وستسرع التفاعلات النووية ويتسبب الضغط الناشئ عن ذلك في أن يتمدد النجم بعض الشيء لتصحيح الانهيار في بدايته .. وتعمل هذه الآلية كمنظم يسمح للنجم بأن يحترق في هدوء لبلايين السنين .. وعلي المدى البعيد سينفذ الوقود النووي من النجم .. وتشير الحسابات إلي النجوم الكبرى تحترق بسرعة أعلى ، بينما تحترق النجوم المتوسطة (كالشمس) بشكل أبطأ ، أما النجوم الصغيرة فيكون احتراقها بطيئا جدا .. فإذا بلغت كتلة النجم عشرة أضعاف كتلة الشمس أحترق بسرعة تبلغ مائة ضعف سرعة احتراق الشمس .. أما ما يحدث عن نفاذ الوقود الذري فهو أمر بالغ التعقيد .. ويعتمد كثيرا علي كتلة النجوم .. فعملية الاندماج النووي قد تنتج مواد مثل الكربون والنييروجين .. من الهيدروجين والهيليوم .. ويحاول النجم أن يستخدم هذه المواد الأثقل كوقود لينتج مواد أخرى أثقل منها .. حتي يصل في النهاية إلي مرحلة لا يتبقي فيها عناصر يمكن تحويلها إلي طاقة تكفي النجم .. عندئذ تتحكم قوي الجاذبية .. فينهار النجم علي نفسه .. النجوم الصغيرة تتحول إلي أقزام بيضاء ، أما النجوم الكبيرة فتتحول إلي عملاقة ملتهبة شديدة الضياء " سوبر نوفا " .. تلفظ في الفضاء مادتها بسرعة فائقة في كل اتجاه .. وخلال مرحلة الانفجار سينتج عناصر أثقل من الحديد ويتحول النجم إلي نجم نيتروني دائر (نابض ويسمي بوليسار) .

٦- الصفات الأساسية للنجوم :

وأما عن الحديث عن الصفات الأساسية للنجوم فنجد أن من أهم هذه الصفات ما يلي :

الصفة الضوئية ، الطيف الضوئي ، اللون ، القطر ، التركيب الكيمائي ، وأخيرا كتلة النجم .

وفيما يلي سوف ندرس كلا من هذه الصفات وبشكل تفصيلي مبسط :

١- **الصفة الضوئية** : يمكننا تحديدها إذا ما عرفنا القيمة الكتلية المرئية للنجم والمسافة التي تفصله عنا .. والإضاءة النجمية هي الطاقة الكاملة التي يشعها نجم ما في ثانية واحدة .. وغالبا ما تستخدم الإضاءة الشمسية كوحدة قياس الإضاءة .. فإذا اعتبرنا أن إضاءة نجم ما مساوية ١٠,٠٠٠، فإن هذا يعني أن هذا النجم يرسل في الفضاء الكوني إضاءة تعادل ١٠,٠٠٠ مرة من إضاءة الشمس .

٢- الطيف الضوئي : يغطي الطيف الضوئي لنجم ما معلومات هامة جدا عن طبيعة وخواص النجم .. لقد قام العلماء بتقسيم الطيف الضوئي الصادر عن النجوم إلي عدة أقسام أو عدة صفوف طيفية (MKGFABO) .. وهذا التقسيم دقيقة جدا ، حيث يقسم كل صنف إلي عدة تحت صفوف .. فعلي سبيل المثال :

إذا وقع طيف ضوئي لنجم ما بين الطبقتين B, A .... يمكن معرفة مكانه الحقيقي وذلك بتقسيم المسافة بين A B , علي الشكل التالي (A0... B3, B2, B1, A0) .

تتغير حرارة النجوم حسب طيفها الضوئي وذلك في المجال (٤٠ –٥٠) ألف كفلن للصف ٥ وحتى ٣٠٠٠ كلفن في الصف M . ويعود الاختلاف في الطيف الضوئي للنجوم الي الاختلاف في درجة الحرارة للطبقات الخارجية للنجم ... يشير التركيب الكيميائي للنجوم إلي زيادة غاز الهيدروجين وقلة غاز الهيليوم ... كما إنها تحوي علي كمية قليلة من بقية العناصر. وتبلغ نسبة الهيدروجين إلي الهيليوم ١٠٠٠٠٠ / ١٠٠٠ أما نسبة الهيدروجين إلي الأكسجين ١٠٠٠٠٠ / ١٠ . يمكننا القول أن طبقات أطراف النجوم عبارة عن بلازما مكونة من الهيدروجين والهيليوم مع خليط قليل من العناصر الثقيلة .

وفيما يلي وصف للتصنيفات الطيفية الرئيسية :

١- مجموعة النجوم شديدة الحرارة جداً (W) :

- درجة الحرارة بين ٦٠,٠٠٠ – ١١٠,٠٠°
- اللون .. أزرق .
- يوجد خطوط وأشرطة انتشار في حالة الانتقال الإلكتروني في ذرات وأيونات الهيليوم والأزوت والهيدروجين والأكسجين .

٢- مجموعة النجوم الحارة ويرمز لها بالرمز (O) :

- درجة الحرارة بين ٢٥,٠٠٠ – ٥٠,٠٠٠° .
- اللون .. أزرق .
- يتقاطع الطيف المستمر لهذه النجوم مع خطوط امتصاص ناتجة عن ذرات الهيليوم والأزوت والأكسجين المتأنية .

٣- مجموعة النجوم من صنف (B) :

- درجة الحرارة ١٥,٠٠٠ – ٢٥,٠٠٠° .
- اللون .. يميل إلي الأزرق .
- يشاهد في الطيف خطوط امتصاص ذرات الهيليوم بشكل رئيسي .

٤- مجموعة النجوم من الصنف (A) :

- درجة الحرارة ٨٠٠٠ – ١٥,٠٠٠° .
- اللون .. أبيض .
- تمتاز بسلسلة كثيفة من خطوط الامتصاص التي تعود إلي ذرة الهيدروجين .

٥- مجموعة النجوم من الصنف (F) :

- درجة الحرارة للطبقة الخارجية ٧٥٠٠° .
- اللون .. يميل إلي الأصفر .
- يوجد بها خطوط امتصاص للمواد المتأنية التي يسود فيها الكلسي والماغنسيوم وخطوط امتصاص خفيفة للهيدروجين.

٦- مجموعة النجوم من الصنف (G) :

- درجة الحرارة ٦٠٠٠° .
- اللون .. أصفر .
- يوجد عدد كبير من خطوط الامتصاص للمواد المحايدة والمتأنية .

٧- مجموعة النجوم (K) :

- درجة الحرارة الطبقات السطحية فيها حوالي ٥٠٠٠° .
- اللون .. برتقالي .

٨- مجموعة النجوم (C)

- الطيف .. يحتوي علي عدد كبير من خطوط الامتصاص الناتج عن الذرات المحايدة للمعادن .. كما تظهر أثار واضحة لأشرطة الامتصاص الناتجة عن الجزئيات .

- درجة الحرارة قريبة من ٥٠٠٠° الطيف .. يحتوي علي عدد كبير من خطوط الامتصاص الناتج عن الذرات المحايدة للمعادن .. كما تظهر أثار واضحة لأشرطة الامتصاص الناتجة عن الجزئيات .
- الطيف .. تشاهد خطوط الامتصاص للمعادن المحايدة .. وكذلك تنتشر أشرطة الامتصاص لجزئيات غاز الفحم .

٩- مجموعة النجوم (S, M) :

- تعتبر هذه النجوم من أبرز النجوم وتبلغ درجة حرارتها ٣٠٠٠°.

تقسم كل مجموعة من النجوم إلي اشباه مجموعات .. ويرمز لشبه المجموعة بالأرقام A5 , k3 وهكذا .. وقد قسمت كل مجموعة إلي ١٠ أشباه مجموعات. كذلك هناك نوع من النجوم تتغير فيها شدة خطوط الامتصاص دورياً ، وتغير هذه الشدة يؤدي إلي تغير شدة الحقل المغناطيسي بشكل قوي .. ويطلق علي مثل هذه النجوم .. اسم النجوم المغناطيسية .

٣- لون النجم : يعتبر لون النجم أفضل مؤشر علي درجة حرارته .. فمثلا النجوم الساخنة ذات الطيف الضوئي من الصنف O , B تملك لونا أزرق .. أما النجوم المشابهة للشمس ، أي ذات الطيف اللوني من الصنف G2 تملك لونا أصفر .. بينما النجوم ذات الطيف الضوئي من الصنف M.K فتملك لونا أحمر .. لذا نستطيع تحديد درجة حرارة سطح النجم من خلال طيف ولونه .

٤- قطر النجم : لتحديد نصف قطر نجم ما .. لابد من معرفة خواص النجم الضوئية ودرجة حرارة سطحه .. ونميز بين عدة أنواع من النجوم وذلك بالاعتماد علي قطرها حيث توجد نجوم عملاقة .. يبلغ قطرها قطر شمسنا مضروبا بعشرة .. كما توجد النجوم ما فوق العملاقة، والنجوم المتوسطة .. القريبة من قطر شمسنا والنجوم الصغيرة .

٥- كتلة النجم : وهي من الصفات الأساسية للنجم ومن الصعب تحديد كتلة نجم لأنه إذا ما أردنا تحديد كتلة نجم ما لابد من معرفة طول المحور الضوئي لمداره بالإضافة إلي زمن الدوران ..

يمكننا تحديد كتلة نجم وبشكل تقريبي عند مقارنته مع نجم أخر معروفة كتلته وذلك بالاعتماد علي تشابه الخواص الضوئية واللون بينهما ، ويوجد عدد قليل من النجوم التي تم تحديد كتلتها وبشكل تقريبي ..

لقد بينت مخططات هيروتشبرونك ريسيل وجود نوعين من التجمعات النجمية :

١- مجموعات نجمية مشتتة وغير منتظمة الشكل .

٢- مجموعات نجمية كروية الشكل .

وتتميز المجموعات النجمية ذات الشكل الكروي بكون شكله منتظم كروي .. وتتميز أيضا باحتوائها علي مئات الآلاف من النجوم وبتوزيعها المنتظم في الفراغ الكوني وتمركزها في مركز مجموعتها النجمية .

٧- التركيب الكيمائي للنجوم :

إما عن التركيب الكيمائي للنجوم .. فاستطاع الباحثون بواسطة التحليل الطيفي .. تحديد التركيب الكيمائي للنجوم ومن ضمنها الشمس .. وقد تبين أنه يوجد علي سطح الشمس وضمن درجة الحرارة ٦٠٠٠° الذرات وحتي بعض الجذور والجزئيات مثل SIf , CN , Mgf , CH, OH , C2 , O2 وغيرها وقد اكتشفت ٧٢ عنصر في الغلاف الجوي الشمسي .. ويسود في هذه العناصر الهيدروجين والهيليوم بشكل مطلق . لقد بينت الدراسات أن النجوم الداخلة في تكوين المجموعات الكروية الشكل تكون فقيرة بالمعادن والعناصر الثقيلة .. وإنها قد تشكلت من الغيوم الغازية الغبارية المتواجدة فيما بين النجوم .. وذلك لأن لها نفس العمر النسبي ، وكما أنها تبعد عنها مسافات متشابهة .

تنتشر النجوم المتوسطة والصغيرة الحجم .. في وسط المجرة وعلي أطرافها .. إن الاختلاف في توزيع النجوم في الفراغ الكوني يملك معني فيزيائيا كبيرا ، ومن المعلوم أن التركيب الكيمائي للنجوم ذات التوزيع المتباعد مختلف أيضا .. كما أن النجوم المتواجدة في مركز المجرة تحتوي علي نسبة قليلة من العناصر الثقيلة .. أما النجوم المتواجدة في أطراف المجرة فتحتوي علي نسبة أكبر من العناصر الثقيلة .. كما أن عمر النجوم المتواجدة في مركز المجرة يختلف عن عمر تلك النجوم المتواجدة في طرف المجرة . أن مركز النجوم يتألف من نويات ذرية وشوارد حرة (بلازما

متأنية وكثيفة حيث الحرارة المرتفعة ١٠^٧ K) والضغط المرتفع (١٠ ^١٦ بار) . وتتصف النجوم بشكل عام بتواجد المادة فيها في الحالة النووية الإلكترونية . من المفروض أنه في مركز النجوم نظرا للحرارة والضغط المرتفعيين تجري عمليات التفكك الذري " تفاعلات نووية" .. فالتفاعل النووي يحدث بين أنوية العناصر منتجا عناصر جديدة .. وتحتاج مثل هذه التفاعلات إلي طاقة عالية جدا لبدء حدوثه لينتج طاقة أكبر من طاقة بدء التفاعل النووي .. ويتشكل علي حساب اندماج أنوية ذرات الهيدروجين لإعطاء أنوية ذرات الهيليوم .. ويطرح نتيجة لذلك طاقة حرارية مقدارها ٣ × ١٠^١٢ جول .

ويعتبر هذا التفاعل أحد مصادر الطاقة الشمسية :

4H — He + طاقة هائلة

وحيث أن نواة الهيدروجين تحوي بروتوان واحد، ونواة ذرة الهيليوم تحتوي علي بروتين ونيوترونين فتكون المعادلة كالتالي :

$4Hp+ \;-\; n^{p+}\, He_{p+}\, n + 2e^{+} +$ طاقة

ولكن من أين تنتج هذه الطاقة في مثل هذه التفاعلات ؟ .. إنها تنتج من تحول قسم ضئيل من المادة إلي طاقة .. إذا أن كتلة ٤ نويات ذرات الهيدروجين والتي اندمجت .. أكبر بقليل من كتلة نواة الهيليوم التي نتجت عنها .. وهذا النقص في الكتلة علي ضآلتة ، هو الذي تحول إلي طاقة كبيرة .

ومن المحتمل أن ذرات العناصر الثقيلة تنشأ نتيجة لعمليات التفاعل المختلفة مثل :

١- تشكل ذرات الفحم C^{12} والأكسجين O^{16} والنيون Ne^{20} من ذرة الهيليوم .

٢- تشكل ذرات السيليس SI^{28} والكبريت S^{32} والأرغون Ar^{40} في حالة اتحاد ذرة هيليوم مع ذرتين من الأكسجين O^{16} والنيون Ne^{20} .

٣- جذب النويات الذرية للنيترونات البطيئة ، هذا يؤدي إلي تشكل الذرات الثقيلة حتى البسموت Bi^{209} ضمنا .

٤- مسك النترونات السريعة مع تشكل ذرات كاليفورنيا CF^{254} .. مثل هذه العملية يمكن أن تحصل في النجوم البعيدة ذات المشاعل وتخمد مثل هذه المشاعل بعد ٦٠ يوما (وهو الزمن الذي يعادل نصف فترة تحلل CF^{254} ويفترض أن تتشكل $Li^{6}, Li^{7}, B^{10}, B^{11}, K^{40}, V^{50}$ .. كما يتشكل عدد من النظائر نتيجة لإشعاع مواد النظام الشمسي عن طريق الطاقة المرتفعة للاشعة الكونية .. وتظهر آثار مثل هذه العمليات في الشهب (النيازك) .

توجد مجموعة من النجوم تسمي بالنجوم المتغيرة .. حيث تقوم بتغير طيفها الضوئي وحرارتها ونصف قطرها ويسمي هذا بظاهرة النبض .. وتسمي النجوم بالنجوم النابضة.. حيث تتمدد حينا وتتقلص حينا أخر وذلك بشكل دوري منتظم .. كما تصادف بعض النجوم التي يكون تغيرها غير منتظم .. حيث نلاحظ في وقت ما زيادة في شدة إشعاعاتها الضوئية وبعد ذلك بفترة زمنية قد تطول أو تقصر .. نلاحظ انخفاض في شدة إشعاعها الضوئي وبشكل غير منتظم وتسمي هذه النجوم بالنجوم الوامضة ، أي إنها تعطي ومضات قوية تارة ثم تضعف شدتها .. ويعود هذا إلي أن النجم قد انقسم إلي عدة أجزاء قبل أن يزول نهائيا .

- *ظاهرة السوبر نوفا* :

يحصل في بعض الأحيان انفجار هائل في النجوم تقدر قوته بقوة انفجار مليارات القنابل الهيدروجينة .. إذ يسبب مثل هذا الانفجار انطلاق قوي الإشعاعات جاما المدمرة .. وتحدث هذه الظاهرة فجأة في النجم دون أن يمر بمرحلة النجوم العملاقة الحمر . في المرحلة التي تنفجر فيها نجم سوبر نوفا وتحت تأثير قوة الجاذبية التي تعتري النجم ، تقترب الكترونات الذرات من نواتها وتتفاعل مع بروتوناتها لتكون النيوترونات ذات الشحنة المتعادلة .. وفي هذه الحالة تصبح النجم النيوتروني مكون من مادة النيوترونات فقط ، ونتيجة لاختفاء فراغات الذرة فان هذه الذرات تتكاثف بشكل كبير ويصبح وزن كل ١ سم ٣ من هذه المادة حوالي ١٠٠٠ مليون طن ، ويتقلص حجم النجم حتى يصل قطره إلي ١٠ كم تقريبا .. كما تندفع الكتل الهائلة من مادة النجم الي قلبه لتسحقه .. وترتفع درجة حرارته إلي حوالي ٦٠٠٠ مليون درجة مئوية ويحدث الانهيار الجذبي .. وهنا يصبح النجم تحت تأثير قوتين : جاذبيته الضخمة : تصنع الانهيار الجذبي . وحرارته تحاول الانطلاق والانتشار . وفي اللحظة التي ينضب فيها النجم من الوقود ، فإن جاذبيته الداخلية تسبب انفجار وتصبح كثافة مادته أكبر من الفولاذ بحوالي تريليون مرة . ويعتقد علماء الفيزياء الفلكية .. بأن الجاذبية الهائلة للنجم النيتروني تخلق له حقل جاذبية .. له القدرة علي جذب أي كوكب يقترب منه .. وأن الكويكبات التي يجذبها هذا النجم ترتد بشكل عمودي عندما تصطدم بحقله المغناطيسي وتتشتت في الفضاء بعد أن تصبح علي شكل سطوح دقيقة .. وعندما تتصادم هذه السطوح مع النجم فإنها تحرق جسمه وتحدث الانفجار القوي .. ويعتقد هؤلاء العلماء أن الطاقة المنبعثة عن النجم تتشتت بسهولة في المناطق التي ليس للنجم فيها حقل مغناطيسي قوي .. أما الحرارة فتنطلق علي شكل أنابيب مروحية من أعلى الانفجار.

وهناك نظريات أخرى حول النجم النيوتروني أهمها :

١- نظريـة تقول : أن القرص الغازي الذي يدور حول النجم النيرتروني تنفصل قطع منه وتتلاشي في الفضاء .. وأن الانهيار الجذبى الذي يحصل داخل النجم هو الذي يسبب انطلاق أشعة جاما .

٢- نظريـة أخرى تقول : أن النجم المضطرب تتكاثف مادته باستمرار حتى تصبح صلبة .. وازدياد الضغط عليها بسبب تصدعها .. وبعد سلسلة من العمليات والتفاعلات تنتج الطاقة الهائلة التي تسبب الانفجار .

٨- انفجار النجوم :

ومن الشرح السابق .. نستطيع القول بأن النجوم تتشكل كسحابة غبارية غازية تشبه الدخان .. ذات كثافة عالية، حيث تأخذ هذه السحابة بالدوران حول نفسها .. ونتيجة للدوران تزداد القوة الجاذبية المركزية .. وتبدأ السحابة بالإنكماش علي نفسها .. وقد يتشكل مركز واحد لهذه السحابة أو عدة مراكز .. وبالتالي قد يتشكل منها نجم وحيد عملاق أو نجم متوسط الحجم وعدد من الكواكب السيارة .. وكما هو الحال في مجموعتنا الشمسية ، التي تتألف من نجم متوسط الحجم " الشمس " وتسعة كواكب سيارة تدور في فضائها الكوني . يؤدي انكماش النجم إلي زيادة ضغطه الداخلي .. وإلي تشكل نواته المركزية .. وظهور القوة النابذة .. وإلي ارتفاع درجة حرارته .. ونشوء القوة الجاذبة .. وتتيح هذه الزيادة في درجة الحرارة من اصطدام الذرات الغازية والغبارية مع بعضها البعض ومن حرق الهيدروجين وتحوله إلي هيليوم .. وبهذا الشكل يتحول النجم إلي نجم ناضج ومستقر.. ويستمر حرق الهيدروجين وتحوله إلي هيليوم .. وإصدار أشعة ضوئية وحرارية إلي أن يستهلك حوالي ١٠ % من هيدروجينه، وعندما ترتفع درجة حرارة النجم من ١٦٠ مليون درجة إلي ٢,٥٠٠ مليون درجة مئوية .. وذلك نتيجة التفاعلات الكيمائية والنووية .. في هذه الحالة ينفجر النجم ويطلق طاقته النووية المتبقية علي شكل إشعاعات ضوئية حرارية هائلة جداً تعادل ما يقدره مئات الملايين من النجوم أو مجرة كاملة (هندسة النظام الكوني في القرآن الكريم / د. عبد العليم عبد الرحمن خضر / جدة).

- *ولكن كيف يتم ذلك بصورة منفصلة ؟*

عندما تصل حرارة النجم إلي ١٠٠ مليون درجة نتيجة اصطدام الذرات بعضها ببعض تبعا لانكماشه علي نفسه في المناطق المركزية منه .. تبدأ ذرات الهيدروجين بالالتحام في قلب النجم متحوله إلي هيليوم .. وباستمرار النجم في الانكماش تحت ثقل طبقاته الخارجية تنضغط ذرات القلب في بعضها وتندمج منتجة من الطاقة ما يكفي لمعادلة قوي الجاذبية التي تسعي إلي سحب مادة النجم إلي مركزه .. وبذا يبلغ النجم كمية من الهيدروجين ويتراكم رماد الهيليوم في قلب النجم .. وعندما يستهلك النجم ٤٠ % من الهيدروجين الموجود داخله .. فإنه ينكمش ، وتبعا لذلك ترتفع الحرارة حتى تصل إلي أكثر من ١٥٠ مليون درجة مئوية .. فعندما يصبح الهيليوم وقودا حيا وتندمج كل ٣ ذرات لتتحول إلي ذرة كربون واحدة ، ويتزايد الكربون في اللب علي حساب الهيليوم .. ثم يتكون الأكسجين والنيون .. وإذا كانت الحرارة لا تقل عن ٨٠٠ مليون درجة مئوية.. فإن النيون ينفجر.. ويبدأ في إنتاج ذرات الماغنسيوم .. وعندما تبلغ الحرارة ١٥٠٠ مليون درجة مئوية .. تبدأ ذرات الالومنيوم – السيليكون – الكبريت – الفوسفور – وغيرها في التكوين لتتحول بدورها إلي عناصر أكثر منها وزنا مثل التيتانيوم والكروم والكوبالت والنيكل والنحاس والمنجنيز والحديد والبلاتين وغيرها .. وعندما تصل الحرارة إلي أكثر من ٢٥٠٠ مليون درجة مئوية ، تنشأ ذرات العناصر الثقيلة كاليورانيوم ، عندما تتمكن من اقتناص نوي العناصر التي تسبقها في الجدول الدوري بعدد من النيترونات والبروتونات .. وإن كان هناك عدد من الباحثين يشك في إمكانية فناء العناصر الثقيلة بهذه الطريقة .. ويقترح أن تكون هذه العناصر قد قدمت إلي الأرض في موجات كونية تعرضت لها الأرض في مراحل مختلفة من تاريخ تكوينها .. أي أن هذه العناصر نشأت في النجوم داخل المجرات من مناطق أخري في الكون ثم انهمرت علي سطح الأرض الابتدائية .. وفي هذا يقول الحق سبحانه وتعالي : { وأنزلنا الحديد فيه بأس شديد ومنافع للناس } " الحديد ٢٥ " . ومن هنا ساد الاعتقاد بين العلماء المعاصرين*(زغلول النجار) بأن مجموعة معادن الحديد الموجودة في الأرض والتي تشكل غالبية كتلتها ، لا يمكن أن تكون قد تكونت في الشمس التي لم تصل درجة حرارتها إلي الدرجة المطلوبة لتكون تلك العناصر بعملية الاندماج النووي .. بل لابد أن تلك المعادن الثقيلة قد تكونت في داخل المستعرات وفوق المستعرات من النجوم (سوبر نوفا) .. التي بانفجارها تناثرت أشلاؤها علي هيئة وابل من النيازك الحديدية وصلت إلي أرضنا الابتدائية التي كانت غالبية تكوينها من العناصر الخفيفة .. فاستقرت العناصر الحديدية في لب الأرض .. ومن هنا أصبح من الثابت أن حديد الأرض ليس كله من الأرض .. وانما قد أرسل معظمه اليها من الفضاء الكوني .. وهي حقيقة لم يتوصل العلماء إلي فهمها إلا منذ سنوات قليلة . فسبحان الذي أوصي إلي نبيه الكريم بتلك الحقيقة الكونية قبل

ألف وأربعمائة عام في وقت لم تكن لأحد علي سطح الأرض إدراك لجزء من هذه الحقيقة . وعندما تتغير العناصر داخل النجم إلي عنصر الحديد .. تبدأ النهاية للنجم لأنه يعتبر إنذار بفناء مخزون الطاقة .. ثم يحدث للنجم انفجار هائل يسمي سوبرنوفا .. يؤدي إلي تطاير كل مادته التي تحيط باللب في الفضاء مكونه سحب من الغاز والغبار (لا تلبث أن تلتحم وتندمج مكونه نجوما أو كواكب جديدة) .. وينتج عن ذلك إشعاع كميات هائلة من الطاقة تصل إلي بلايين المرات مثل إشعاع النجم الأصلي أو ما يعادل إشعاع مجرة بأكمله .. ويؤدي ذلك إلي تكوين سديم المادة المتطايرة .. يحوي في داخله اللب الحديدي.

<u>وهنا يفرض السؤال التالي نفسه .. لماذا تنفجر النجوم ؟ وهل تنفجر جميعها بكيفية واحدة ؟</u>

يخضع العلماء انفجار النجوم وفناء ها إلي نظرية التوازن .. وتتخلص في أن كل نجم يحافظ باستمرار علي خاصية التوازن بين جاذبيته الهائلة التي تحاول سحب مادة النجم نحو المركز .. والطاقة النووية المنبعثة علي شكل إشعاعات من قلب النجم والتي ترفع مادة النجم إلي السطح .. وبذلك يصبح النجم ككرة منتفخة من الغازات الساخنة .. هذه القوي التي تتنازع بالنجم خلال حياته تبقي في حالة توازن .. وبمعني أخر ، إن التفاعلات النووية في أعماق النجم كفيلة بتحقيق التوازن عن طريق تعويض كمية الطاقة التي يفقدها بانسياب الإشعاعات من الباطن إلي سطح ثم من السطح إلي الفضاء .. فإذا ما اختل توازن الضغط داخل النجم فإنه يأخذ في الانكماش التدريجي ثم لا يلبث أن ينهار علي نفسه . والتوازن موجود في كل الأجسام الفلكية وهو يختلف حسب طبيعة ومكونات كل جسم . فسبحان الله تعالي حيث يقول : { الذي خلق سبع سموات طباقا ، ما تري في خلق الرحمان من تفاوت فارجع البصر هل تري من فطور } " الملك ٥ " .

وقد قسم العلماء النجوم المتفجرة العملاقة " السوبر نوفا" إلي نوعين .. وذلك طبقا لنوع الانفجار الذي يحدثه ، <u>فالنوع الأول</u> : يحدث في النجوم المزدوجة أو الثنائية .. عندما يقوم نجم صغير من نوع الأقزام البيضاء (ناتج عن نجم صغير أو متوسط انهار علي نفسه وهو ذو جاذبية جبارة بسبب شدة كثافته) بسحب الغاز من رفيقه(نجوم ثنائية) فتزداد كتلته تدريجيا حتى يبلغ مرة ونصف كتلة شمسنا تقريبا .. ثم يبدأ في الانكماش التدريجي الناجم عن اختلال توازن الضغط داخل النجوم .. وينهار علي نفسه ، وفي هذه الحالة يصبح النجم ككرة منتفخة من الغازات الساخنة لا تلبث أن تنفجر . أما <u>النوع الثاني</u> من الانفجارات النجمية العملاقة .. فيحدث عندما يستنفذ نجم عملاق وقوده النووي " الهيدروجين " فينهار وينسحق تحت ثقل طبقاته الخارجية، وتنشأ موجه صدميه من أثر الالتحام . وقوة

الجذب الطاحنة فتؤدي إلي الانفجار. صدق قولـه سبحانه وتعالي : { وإذا النجوم أنكدرت } " التكوير ٢ ". وقوله أيضا : { فإذا النجوم طمست } " المرسلات ٨ " . لقد تأكدت المعلومات الفلكية .. من أنـه فـي كل سنة تقريبا يتحول أحد النجوم إلي قزم ابيض .. بينما يولد في نفس الفترة ثلاثة أو أربعة نجوم زرقاء أو صفراء أو برتقالية أو حمراء .. والتي تتكون من الغازات الموجودة بين النجوم .. وحين تنفجر النجوم لا تفني مادتها .. بل تسهم فـي بنـاء نجوم جديدة .. وعلـي ذلك تبدو مجرتنا كأنها حديقة كونية بديعة كثير من زهورها فينذوى ويزبل .. وأكثر منها يولد ويزدهر ويتفتح ... إنها قدرة الله الذي خلق وأبدع .

٩- بناء المجرة ودرب التبانه :

أن الكون يتألف من عدد هائل من المجرات التي تبتعد عن مجرتنا " درب التبانه " مئات الألوف وحتـى ملايين ومليارات السنوات الضوئية. إن توزيع المجرات في الفضاء غير متساو .. فهي تشكل تجمعات أو نظم محلية ، فمجرتنا تنتسب إلي نظام محلي يتألف من ١٧ مجرة وهذا النظام يدخل في بناء تجمـع أكبر يحتوي علي عدة آلاف من المجرات . أما ما يعرف بـدرب التبـان .. فيقطـع السماء بكاملـها تقريبا علـي شكل حزام عريض علـي الـدائرة الكبري للكرة السماوية .. وأغنـي منطقـة بـالنجوم وأسدم النجوميـة هـي منطقة درب التبان وهي غير مرئية بالنسبة لسكان نصف الكرة الشمالي لوقوعها في نصف الكرة الجنوبي .. أما بالنسبة للمستوي المتناظر من درب التبان فيسمي بمستوي خط استواء المجرة أو مستوي المجرة . يتألف درب التبان : من سحب نجمية موجودة علي طول خط استوائه .. أمـا بالنسبة لأغنـي سحب بالنجوم وأكثرها سطوعا فتشاهد صيفا في القسم الجنوبي من السماء فـي بـرج القوس **Seutum** .. أمـا فـي بـرج وحيـد القرن فيصبح درب التبـان فـي النصـف الجنـوبي للسماء ، وهنـاك نقطتـان فـي السماء تشغلان مكان تقاطع الشاقول مع مستوي خط استواء المجرة .. حيث يقطع الكرة السماوية ويطلق علـي هاتين النقطتين القطب الشمالي والقطب الجنوبي للمجرة ، وللمجرة نـواه لـها شكل بيضوي ، قطر الكبير يعادل ١١٠٠ بارسك .. وقطره الصغير يبلغ ٥٠٠ بارسك .. وتبعد الأرض عن نواة المجرة بمقدار ٢٥ – ٢٧ ألف سنة ضوئية .. وقد اكتشف مؤخراً منبع كبير للإشعاعات في نواة المجرة .. كذلك يخرج من نواه المجرة تيار من الغازات تبلغ سرعته حوالي ٥٠ كم / ث (نظرات في الكون والحياة / عبد الجواد رجب / القاهرة).

---

* (د. ممدوح عبد الغفور) .

إذا نظرنا إلي المجرة من أحد أطرافها .. فإن شكلها يذكرنا بصحنين عميقين مجموعين إلي بعضهما من الجوانب .. وتقع الشمس إلي الشمال قليلاً من المستوي المتناظر للمجرة .. كما يبلغ قطر المجرة حوالي ١٠٠ ألف سنة ضوئية أو ٣٠ ألف بارسك تقريباً . إما إذا نظرنا إلي المجرة من أعلى .. فإنها تذكرنا بنظام حلزوني تخرج منه اذرع مختلفة، وقد اكتشفت أن المجرة تدور حول نواتها، ويخضع هذا الدوران إلي نظام معقد جداً .. فإذا افترضنا أن النجوم موزعة في الفضاء الذي تشغله المجرة بشكل متساو.. لكان دوران المجرة خاضع لقانون دوران الأجسام الصلبة ، ولو أن الكتلة الكثيفة متمركزة في النواة .. لكان الدوران يخضع لقانون (كبلر) .. ولكن الحقيقة لا هذه ولا تلك .. فالمجرة تدور حول النواة حسب قانونها الخاص وهذا القانون أكثر قربا إلي قانون كبلر منه إلي قانون الجسم الصلب ، كذلك فإن الشمس تتحرك حول نواه المجرة بسرعة تبلغ ٢٤٠ كم /ث .. وتكمل دورة كاملة علي مدار المجرة خلال ١٨٠ مليون سنة تقريباً ، ومن خلال معرفتنا لسرعة ومسافة الشمس عن مركز المجرة يمكن تحديد كتلتها بشكل تقريبي وقد تبين أن كتلة المجرة أكبر من كتلة الشمس بـ ٢ × ١٠ .

يوجد خلف حدود مجرتنا " درب التبان " مجموعات كثيرة من الأنظمة النجمية التي يطلق عليها المجرات " الكون الكبير ".. ومن المجرات الواضحة في نصف الكرة السماوي الشمالي سديم اندروميدا " المرأم المسلسلة " وهي واحدة من أقرب الأنظمة النجمية إلي الأرض .. حيث يبعد عنا بمقدار ٦٠٠ ألف بارسك أو ٢ مليون سنة ضوئية . إن مجرة اندروميدا تشبه مجرتنا .. فهي محاطة بشبه نظام مؤلف من عدد كبير (أكثر من ١٠٠) من تجمعات النجوم الكروية .. وتدور نواه هذه المجرة بشكل مشابه للدوران حسب قانون دوران الجسم الصلب .. وهذا دليل علي أن توزيع المواد في هذا السديم متشابهة تقريبا، وتبلغ السرعة علي حدود النواه أقل قليلا من ١٠٠ كم /ث .. وتكمل دورة كاملة خلال ٢٥ مليون سنة .. أما بالنسبة للأجزاء البعيدة من مركز المجرة فتتحرك ببطء .. وتبلغ كتلة مجرة الاندروميدا ٣٦٠ × ١٠ ⁹

بالنسبة لكتلة الأرض ، ويوجد بها ما لا يقل عن ٤٠٠ مليار نجم . لقد تم حديثا اكتشاف ظاهرة جديدة وغريبة .. وهي ظاهرة جري أو قفز المجرات .. والذي أطلق عليها اسم " الحركة الحمراء " .

قال تعالي:{ هو الذي جعل الشمس ضياءا والقمر نورا } يونس ٥ ".



محتويات الفصل :

- خواص عامة.
- تشكل الشمس .
- تركيب الشمس .
- درجة حرارة الشمس .
- دوران الشمس .
- النشاط الشمسي
- تأثير أشعة الشمس علي الأرض .
- حركات الشمس .
- عمر الشمس .
- الطاقة الشمسية وطرق الاستفادة منها .

الفصل الرابع

الشمس

الشمس الوهاجة الوضاءة التي تسعد المخلوقات من إنسان وحيوان ونبات بضوئها ودفئها ونورها وجمالها من غير أثمان.. بل بالمجان.. وليس لسلطان عليها سلطان.. فهي من عطاء الرحمن.. ومنح المنان بدون مقابل أو أجور.. يعطاه المؤمن والكفور.. والجاهد والشكور.. ومن في البدو والحضر.. والمقيم ومن علي سفر.. التي ترفع مياه المحيطات إلي أعلى الأجواء وتنزلها عذبة سائغة في الأنهار والقنوات والآبار والعيون وتنزلها من المعصرات ماء ثجاجا.. لنخرج به حبا ونبات وجنات الفافا.

* خواص عامة:

إن الشمس من أعظم النعم التي أنعم الله بها علي سكان كوكبنا، فهي تمدنا بالضوء والحرارة ومن ثم بأهم أسباب الحياة.. الشمس أحد نجوم السماء وأقربها إلينا .. إذ لا تبعد عنا أكثر من ١٥٠ مليون كم وسطيا .. وهذا ما يجعل نورها عند شروقها لا يصل إلينا قبل ٨ دقائق ، كما يجعلنا نري قرصها بعد غروبها تحت الأفق لمدة ٨ دقائق أيضا . الشمس واحدة من النجوم العادية المتوسطة إلا أنها لقربها منا تعتبر أهم نجم بالنسبة لنا .. و الشمس ككل النجوم عبارة عن كتلة غازية ملتهبة ، وهي تعد نجما عاديا بالمقارنة بالنجوم المختلفة والمنتشرة في أنحاء الكون ، فهي من حيث الكتلة وسط بين النجوم .. فهناك نجوم أكبر من الشمس وأخري أصغر منها وهناك نجوم أكثر بريقا من الشمس وأخرى أقل لمعانا منها .. ولذلك يمكننا أن نقول عنها إنها نجم متوسط في خواص مختلفة ، كذلك يمكننا ان نقول عنها إنها من النجوم الهادئة المستقرة إذا ما قورنت بالنجوم المتغيرة . و الشمس يمكن اعتبارها نجم معتدل ، فنصف قطرها يعادل ١٠٩ مرات نصف قطر الأرض (قطر الشمس ١,٣٥ مليون كم أو ٨٦٤٠٠٠ ميل) ، وحجمها مساحته ١,٢٥ مليون

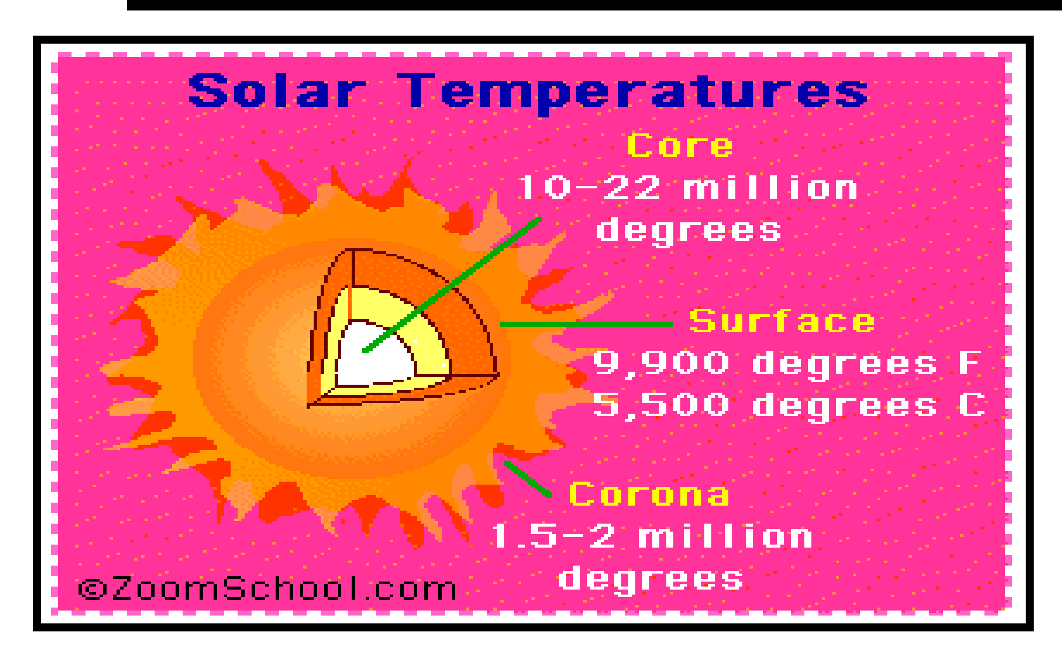
ضعف حجم الأرض ، ومحيطها أكبر بحوالي ١٠٠ مرة من محيط الأرض ، وكتلتها أكبر بمقدار ٣,٠٠٠,٠٠٠ مرة من كتلة الأرض .... ونتيجة للطبيعة الغازية لهذا النجم فإن كثافته تعادل ¼ كثافة الأرض فقط وهي بذلك تقارب كثافة الماء . والشمس في حالة اتزان هيدروستاتيكي .. وهذا يعني أن الضغط في حالة توازن مع الجاذبية (قوة الجاذبية ٢٧,٩ جاذبية الأرض) .. والشمس كأي نجم عادي توجد علي هيئة كرة ضخمة من غاز الهيدروجين الذي تكثف علي ذاته بقدرة الله فبدأت بداخله عمليات الاندماج النووي التي تتحد به نوي ذرات الأيدروجين مع بعضها البعض مكونه غاز الهيليوم .. وتتحد ذرات الهيليوم مكونه عناصر أعلى في وزنها الذري .. ويكون غاز الأيدروجين حوالي ٧٠ % من كتلة الشمس .. بينما يكون غاز اليهليوم حوالي ٢٨ % من كتلتها .. ويغلب علي الـ ٢ % الباقية عنصر الكربون والأكسجين .. أغلب العناصر التي نعرفها علي الأرض رصدت في طبقات الشمس .. ونتيجة للحرارة العالية في الشمس فإن أغلب العناصر موجودة علي شكل ذري ومتأين ولكن هناك بعض الجزئيات الموجودة في الأماكن الباردة من الشمس كالبقع الشمسية.

والآن نتساءل.. ما معنى أن تكون العناصر الموجودة على الأرض موجودة كذلك في الشمس؟ ..

والإجابة تكمن في أن الأرض والشمس وكل ما في المجموعة الشمسية قد تكون لمادة واحدة ومن السحابة نفسها.. وكان أهم عناصر هذه السحابة الهيدروجين ثم الهيليوم .. وعندما تكونت الشمس وأعضاء المجموعة الشمسية فإن درجات الحرارة المختلفة في كل من الشمس والكواكب هي التي حددت مسار التطور الكيمائي في كل منها. تبلغ درجة حرارة سطح الشمس ٦٠٠٠ م ودرجة حرارة السنة اللهب الممتد منها إلي مليون درجة مئوية وتزداد درجة الحرارة في اتجاه مركز الشمس لتصل إلي حوالي ١٥ مليون درجة مئوية ويزداد كل من الضغط والكثافة مع ازدياد درجة الحرارة في اتجاه الشمس . ويبلغ قطر قلب الشمس إلي ٤٠٠,٠٠٠ كم ، يحيط به نطاق إشعاعي يبلغ سمكه حوالي ٣٠٠,٠٠٠ كم ، ثم نطاق موصل يبلغ سمكه ٢٠٠,٠٠٠ كم ، ثم نطاق الضوء ويبلغ سمه حوالي ٥٠٠ كم ، ثم نطاق الألوان الذي تمتد لملايين الكيلو مترات .. ومنها تصدر الرياح الشمسية، ويمتد المجال المغناطيسي للشمس إلي ما بعد حدود المجموعة الشمسية وتسمي منطقة هيمنة الشمس باسم النطاق الشمسي .. وتفقد الشمس من كتلتها في كل ثانية ما يعادل ٤,٦ ملايين طن من المادة علي هيئة طاقة مما يؤكد علي حتمية فنائها بهذه الطريقة أن لم يقدر الله فناءها قبل ذلك.

* تشكل الشمس:

عندما كان الكون وليس فيه الإغاز وغبار متمددين خلالـه لدرجة تقرب من الفراغ.. تعرض الكون لضغط شديد مجهول الأسباب ، جعلهما ينكمشان ويندمجان ، مشكلين سحابة كونية ضخمة ، كانت السديم الكوني الأول والوحيد .. ومع تزايد الضغط علـي تلك السحابة ، تزايد انكماشها علـي نفسـها لحد أدنى إلي ارتفاع الحرارة فيها لدرجة هائلة .. ثم إلي انفجار وتمزيقها إلي عدد كبير من السحب العملاقة التي دعيت كل واحدة منها باسم سديم . ثم لم تلبث أن خضعت تلك السدم إلـي انكماش وتمدد متوالين ومستمرين كانا يؤديان إلـي حدوث اضطراب عنيف فـي كتل تلك السدم ، انتهـي إلـي حدوث تفاعلات رفعت حرارة السدم لدرجة كبيرة ، إنما بصورة غير متساوية مما جعل المناطق ذات الحرارة الأعلى في كل سديم ، مناطق مضاءه وعندها تحولت السدم إلي طلائع (مجرات) لها شكل عشوائي .. ومع ازدياد حرارة تلك المجرات، نشأت فيها حركة دوران محوري.. أدت فـي البداية إلـي تكوير المجرة، ونشوة نواه فيها.. ومـع ازدياد دورانها ، وتزايد القوة النابذة فيها ، أخذت المجرة شكلا عدسيا ، كما أخذت تظهر فيها حركات تدويم مستقلة عن بعضها جعلت كتلة المجرة تضم في ثناياها مليارات الدوامات التـي أخذت تتباعد عن بعضها دون أن تفقد القوة الجاذبة القائمة فيما بينها ودون أن تغبر مركز دورانها الوحيد وهو مركز المجرة ذاتها .. ثم لم تلبث أن تحولت كل دوامة منها إلـي منظومة شمسية معتمة استطاعت الشمس فيها بفضل ضخامة حجمها أن تضم إليها ٩٩,٩ % من مجمل غبار وغاز الدوامة التـي كانت الشمس تشكل القسم الباطني منها .. ثم أدي الضغط الكبير الذي أحدثه جسم الشمس علي باطنها إلي ارتفاع الحرارة فيها ارتفاعا عظيما .. سبب حدوث تفاعلات ذرية بدأت في باطن الشمس حيث تنتج عنها توهج خاطف عم علـي سطح الشمس كله وأضاء ما حولها من كواكب وما يتبع تلك الكواكب من أقمار وحلقات . كما أخذت الشمس تمد الكواكب وتوابعها بحرارتها .. وصغر حجم الكواكب وتوابعها أدي إلي بقائها أجساما معتمة باردة.



*تركيب الشمس:

يمكن تقسيم تركيب الشمس إلي أربعة أجزاء هما:

١- النواة (اللب):

تتكون الشمس من لب نصف قطره ربع القطر الكلي للشمس.. وفي هذا اللب تحدث التفاعلات النووية والتي تؤدي إلي تحول الهيدروجين إلي هيليوم .. وهذا هو مصدر الطاقة الأساسي للشمس في وقتها الحاضر.

ولكن كيف يتحول الهيدروجين إلي هيليوم داخل الشمس ؟

ذلك نتيجة تعرض غاز الهيدروجين لعدة ملايين من درجات الحرارة، تلك الحرارة التي تحدث من الحركة المضطربة لغازات والأتربة في السدم.. والتجاذب والالتصاق الذي يتم بين بعضها في سلسلة من الحركات الاضطرابية .. بحيث تزداد قوة الجذب والالتصاق ويزداد ضغط المكونات ، حيث ينجم عن هذا الضغط ارتفاع كبير في درجة الحرارة ، وتتلاحم ذرات الهيدروجين مع بعضها بفعل الحرارة الشديدة ، فينتج عن ذلك الاندماج تشكل غاز الهيليوم .. وتكون كتلة غاز الهيليوم الناتجة عن هذا التفاعل أقل من كتلة الهيدروجين الداخلة في التفاعل وفارق الكتلة هذا يتحول إلي طاقة تؤدي إلي حدوث انفجار نووي .. فكتلة ذرات الهيدروجين الأربع تعامل ٤,٠٣٢ (٤ × ١,٠٠٨) في حين

تبلغ كتلة ذرة الهيليوم ٤,٠٠٣ وذلك بمقدار أقل ٠,٠٢٩ من الكتلة لذرات الهيدروجين الأربع .. والطاقة المنبعثة من فارق الكتلة هذا تحدد حسب علاقة انشاتين : E = mc حيث m = الكتلة ، c = سرعة الضوء . وتؤدي الطاقة الكبيرة التي تنطلق في مرحلة تكوين النجم إلي ضغط علي الغاز متجه نحو الخارج يعاكس الضغط نحو الداخل الناتج عن قوة التجاذب مما يمنع حدوث أي انكماش في حجم النجم .. ولذا فإن النجم يبعث بكميات هائلة من جميع أنواع الإشعاع إلي الفضاء .. وتحول الكتلة إلي طاقة هو الذي يعطي الوقود لهذا التفاعل عند تحول الهيدروجين إلي هيليوم ومن المعتقد أن النجم يمضي معظم حياته في مثل تلك الظروف بينما يستهلك الوقود في باطنه . والنجوم ذات الكتلة العظيمة تكون درجة حرارتها كبيرة في باطنها ويمكن أن تستهلك وقودها في بليون أو بليونين من السنين .. أما النجوم ذات الكتل الأقل مثل الشمس فإنها تشع الطاقة بمعدل اقل ، وقد تمضي علي الأقل عشرة بلايين من السنين وقد تصل إلي ١٠٠ بيلون سنة قبل أن تستهلك الهيدروجين في باطنها .. وتشير بعض التقديرات إلي أن الشمس قد استهلكت حوالي نصف مصدر وقودها من الهيدروجين ، تبلغ كتلة الشمس ١,٩٨٩١ × ١٠ ^٢٣^ من الهيدروجين .. وفي حالة فقد النجم كل طاقته فإنه يتحول من نجم ساخن لامع إلي نجم بارد مظلم .

٢- الطبقة المضيئة (الفوتوسفير) :

يعرف السطح المرئي من الشمس بالطبقة الضوئية ، وهذه الطبقة الضوئية البيضاء اللامعة تتركب من غازات ساخنة يغلب عليها الهيدروجين (٩٠ % هيدروجين ، ١٠ % هيليوم وقليل من الغازات الأخرى) .. وسمكها يعادل قرابة ٣٠٠ كم ، مسببة ضغطا أقل من ١/١٠٠ من ضغط جو الأرض .. وسطح هذه الطبقة في تغير مستمر وذو نقط (بقع) يبدو كأنه مغطي بحبيبات صغيرة ومتناثرة وهذه الحبيبات عبارة عن عواميد من الغازات الساخنة ترتفع من تحت الفوتوسفير من طبقة انتقال الحرارة بالحمل ، وقد تعمر الحبيبة الواحدة فترة في حدود ثماني دقائق ، كما تخرج غازات ملتهبة من طبقة الكروموسفير في شكل شواظ تبلغ درجة حرارتها من ٦- ١٠ آلاف درجة مطلقة .. وتلك الشواظ تأتي وتذهب فوق خطوط المجال المغناطيسي والذي يبدو أنه المتحكم فيها ، وترتفع الشواظ عبر الكروموسفير إلي ارتفاعات من ٥ آلاف إلي ٢٠ ألف كم فوق سطح الشمس ، وتمكث كل شظية في حدود ١٠ دقائق وبعدها تختفي وتظهر غيرها وهكذا .. ولو تفحصنا تغير درجة الحرارة فسنجد أنها تكون في مركز الشمس حوالي ١٥ مليون درجة مطلقة ثم تقل درجة الحرارة كلما خرجنا بعيدا عن مركز الشمس حتى تصل إلي أدنى قيم لها في طبقة الفوتوسفير "سطح الشمس". وينتج هذا التبقع

عن الحركة الغليانية للغازات الموجودة فيها .. وهذا عامل إضافي يؤكد حدوث الحركة الاضطرابية داخل الشمس . وبالإضافة إلي تلك الحبيبات الصغيرة فإنه كثيرا ما يري علي سطح الطبقة المضيئة مناطق كبيرة باردة نسبيا ومظلمة ومناطق بيضاء لامعة ساخنة .. وحركة الحبيبات تعطي طبقة الفوتوسفير مظهر الغليان حيث تتحرك الغازات إلي أعلى وإلي أسفل وحركة الغاز هذه تدعي تيارات الحمل . وتتميز هذه الطبقة بأنها تنقل الطاقة إلي الجزء الخارجي بواسطة الإشعاع وأيضا بواسطة تيارات الحمل .

٣- الغلاف الجوي للشمس:

يتكون الغلاف الجوي للشمس من طبقة الكروموسفير والمنطقة الانتقالية ثم الكورونا ..

أ- الطبقة الملونة (الكروموسفير) :

هي عبارة عن طبقة رقيقة نسبيا من الغازات المتوهجة الحارة تمتد لحوالي ٢٠٠٠ كم – ٣٠٠٠ كم وتزداد الحرارة فيها إلي ١٠ آلاف درجة مطلقة .. وهي تلي طبقة الفوتوسفير من الخارج ، ويمكن ملاحظة الكروموسفير لبضع لحظات في حالة حدوث كسوف كلي للشمس أو باستعمال آلة تلسكوب خاصة . وتظهر في اكثر الأحيان علي شكل حافة حمراء رقيقة حول الشمس .. وتتكون الطبقة الملونة غالبا من غازي الهيدروجين والهيليوم تحت ضغط منخفض ويبدو سطح الكروموسفير الخارجي علي هيئة سنبيلات متعددة خارجا نحو طبقة الكورونا السفلي ، والسنبيلات هذه ما هي إلا استمرار للحركة المضطربة في المنطقة الحبيبية تحتها .

ب- المنطقة الانتقالية :

فيبلغ سمكها عشرات الكيلو مترات فقط وترتفع الحرارة فيها من ١٠ آلاف إلي مليون درجة مطلقة .. وبعد ذلك تأتي طبقة الكورونا.

ج- الطبقة التاجية (الكورونا):

تمثل الجزء الخارجي من جو الشمس وهي طبقة متأنية وتشبه الكروموسفير ولونها أبيض فضي .. أن هذا الغلاف من الغازات المتأنية والذي يمتد عموما بحدود مليون كم من الشمس ينتج بريقا نصف البريق الذي يعطيه القمر المكتمل .. وعند الحافة الخارجية من الكورونا تنطلق الغازات المتأنية بسرعة كبيرة كافية لهروبها من جمال الجاذبية الشمس .. وتصل درجة الحرارة فيها لعدة ملايين من الدرجات المطلقة ، ورغم ذلك لا تعتبر الكورونا منطقة ساخنة، ذلك لآن كثافة المادة فيها قليلة جدا

وعدد الجسيمات حوالي ١ بليون جسيم / سم ٣ بينما تبلغ كثافة المادة في الفوتوسفير حوالي ١٠ [١٦] جسيم / سم ٣ وهي ١ /١٠٠٠ من كثافة الهواء عند سطح البحر ، وهذا ما يدل علي أن عدد الجسيمات قليل جدا في طبقة الكورونا .. أما مركز الشمس فتبلغ درجة الحرارة حوالي ١٥ مليون درجة مطلقة . ومن شكل الكورونا نلاحظ أن كمية الإشعاع قد تكون كبيرة في اتجاه وصغيرة في اتجاه أخر نظرا لارتباط كمية الإشعاع بالنشاط الشمسي .. وتخرج الرياح الشمسية لتنتشر في الفضاء وتصل إلي كواكب المجموعة الشمسية ومنها الأرض .. وهذه الرياح الشمسية تحوي شحنات ذات طاقة عالية وقد تكون سرعة الشحنات قليلة بالقرب من سطح الشمس ، ولكن سرعتها تزداد كلما ابتعدنا عن الشمس حتى تصل إلي ٤٠٠ كم / ثانية ، وبعد ذلك تصبح سرعتها ثابتة تقريبا .. والغازات في الكورونا تكون ساخنة بحيث لا تقع تأثير جاذبيته الشمس ، وإنما تكون لديها القدرة اللازمة لكي تنطلق بعيدا عن سلطان الشمس وفي اتجاه الكواكب .. والرياح الشمسية هي غازات ساخنة ومتأنية تخرج متجمعة تحت تأثير المجال المغناطيسي للشمس ولا تجد لها منفذا إلي خارج الشمس إلا عن طريق ثقوب الكورونا .. ولذلك نلاحظ أن الرياح الشمسية لا تخرج إلا من ثقوب الكورونا .. وعندما تصل الرياح إلي الأرض فإنها تكون ذات تأثير كبير علي طبقة الأيونوسفير والتي تؤثر بدورها علي الاتصالات الراديوية وتحدث الشفق القطبي والدوامات المغناطيسية .

بحساب كمية الطاقة النووية التي يمكن أن تخرج من الشمس والفترة اللازمة لفنائها .. فإن عمر الشمس الافتراضي يقدر بحوالي ١٠ بليون سنة .. ومن المعروف جيولوجيا إن عمر المجموعة الشمسية حوالي ٤,٥ بليون سنة ، وهذا يعني أن الشمس والمجموعة الشمسية قد نشأت جميعا في وقت واحد تقريبا .. ومما تقدره الحسابات الفلكية إن الشمس ستظل علي ما هي عليه لمدة ٥ بليون سنة أخرى .. بعدها تدخل الشمس في الدخول في أطوار أخرى يصعب مع هذه الأطوار استمرار كواكب المجموعة الشمسية ومنها الأرض في البقاء كما هي.

* حرارة الشمس:

من المعتقد أن التفاعلات النووية التي تتم بداخل الشمس تحدث درجات حرارة تصل الي ٢٠ مليون درجة مئوية ، ويبلغ متوسط درجة حرارة الطبقة المضيئة حوالي ٦٠٠٠درجة م .. وتقل حرارة البقع الشمسية عن هذه الدرجة ، بينما تزداد درجة حرارة المناطق اللامعة الساخنة عن ذلك المقدار .

ويوجد بين الطبقة المضيئة والطبقة الملونة طبقة من الغازات تقل درجة حرارتها عن درجة حرارة

الطبقة المضيئة وتسمي هذه الطبقة بالطبقة المعاكسة . وتزداد درجة الحرارة ثانية فوق الطبقة العاكسة وعليه تكون طاقة حركة الجسيمات كبيرة جدا في الطبقة الملونة خاصة في الطاقية التاجية. وفي خلال ١٠٠ مليون سنة سيزداد ضياء الشمس وذلك أن ضوئها سيصبح في نهاية الفترة المذكورة أشد بحوالي ١٠٠٠ مرة من ضوئها الحالي وفي الوقت نفسه فإن حجمها يزداد ولسوف تنمو الشمس ويكبر حجمها خلال البلايين من السنوات التالية من حياة الشمس إذ قدر أن حجمها سيصبح اكبر بمرة ونصف أو مرتين من حجمها الحالي وذلك عندما يصل عمرها إلي ١٠,٣ بليون سنة .

* ضوء الشمس:

تنطلق الطاقة المنبعثة من الشمس في صور كثيرة أهمها الحرارة والضوء. وتعتبر الشمس مصدر الضوء الضخم لكل ما حولها من الكواكب ونحن على الأرض نتلقى ضوءها مباشرا في أثناء النهار، ومنعكسا على القمر والكواكب الأخرى في أثناء الليل. وينتقل الضوء إلى الأرض بسرعة ثابتة نسميها علميا " سرعة الضوء"، وهي تعادل: = ٣ × ١٠١٠ سم / ثانية = ٣ × ٥١٠ كم /ثانية = ما يعادل ١٨٦,٠٠٠ ميل /ثانية. أي ثلاثمائة ألف كيلو متر في الثانية، أو مائة وستة وثمانون ألف ميل في الثانية وبهذه السرعة يقطع الضوء المسافة بين الشمس والأرض فيما يزيد عن ثماني دقائق بقليل. ليس من الصعب معرفة قدر ضوء الشمس بالنسبة للنجوم أي للشموس الأخرى التي تماثلها في السماء. فهي لا تختلف عنها بالنسبة لنا إلا في قربها منا، وهذا ما جعلها أكثر نجوم السماء إضاءة لنا.

* ماذا عن الضوء الثاقب الذي ينبعث من النجوم ؟ ..

قد أظهرت البحوث العلمية الأخيرة التي أقيمت حول إشعاع النجوم.. إن مقادير هائلة من الطاقة تنطلق من أسطحها باستمرار في صورة ضياء وحرارة تتبددان في بحر الفضاء الكوني.. كما توصل العلماء إلي أن إشعاع النجوم مصدره تفاعلات نووية حرارية تحدث في مراكزها بين عناصرها الخفيفة. كيف يحدث هذا ؟ ... تقول الأبحاث العلمية المتطورة.. إنه كلما زادت درجة الحرارة والكثافة في أعماق النجم.. كلما تسارعت التفاعلات النووية بيد أنه لا تلبث أن تطرأ تعقيدات معينة تحول دون استمرار ذلك لآن الهيدروجين الذي يوجد في مركز النجم يتحول كله بعد مدة إلي هيليوم خالص يمثل نواة النجم وحين يحدث ذلك فإن الطاقة تقف عن التولد عند النواة.. بالطبع لا.. لماذا

؟ .. لأن جزئية من الحقائق الكلية المطلقة في القانون الإلهي العام الأعظم للكون تقول.. أن التوازن سمة من سمات الوجود في هذا الكون.. وإذا طبقا ذلك علي النجم أحد وحدات المجرات في كون الله الكبير.. نجد أن توقف الطاقة عند التولد عند نواة النجم يقوم ضد قانون التوازن الإلهي.. كما عبر عنه القرآن الكريم في قوله تعالي: { إنا كل شيء خلقناه بقدر } القمر ٤٩ ". يقول جاموف وكرتشفيلد[*].. إن الطاقة تتولد في غلاف يحيط بنواة الهيليوم وحتى تتولد الطاقة بقدر كاف فإن باطن النجم لابد أن ينكمش.. وبعد أن يحدث ذلك.. تزداد حرارة الغلاف تبعا لهذا الانكماش حتى تصل درجة الحرارة إلي الحد الكافي لإنتاج الطاقة بالقدر الذي رسمته.

* دوران الشمس:

تدور الشمس حول نفسها كما تفعل الكواكب ، ويمكن قياس مركز الشمس حول نفسها من حركة البقع الشمسية أو من خلال الفرق في إزاحة دوبللر للضوء القادم من حافتي الشمس المتجهة نحونا والمبتعدة عنا .. فمن إزاحة الطيف عند كلا من الحافتين وقياس الفرق بين الإزاحتين .. يمكن تحديد سرعة دوران الشمس حول نفسها .. وتدل هذه الحسابات أن دوران مادة الشمس يختلف من مكان لأخر .. ذلك لآن الشمس عبارة عن غازات فلا تتحرك كجسم صلب، وعند خط الاستواء تكون سرعة مادة الشمس أسرع ما يمكن (٢٥ يوم) ، أما عند خط عرض ٤٠ فإن مدة الدوران تأخذ ٢٨ يوم ، وعند عرض ٨٠ تكون مادة الشمس بطيئة حيث تأخذ ٢٦ يوما كي تكمل دورة كاملة .. وتزيد سرعة الدوران في اللب عنها عند الأجزاء الخارجية من الشمس .. وهكذا فإن الشمس كتجمع هائل من الغازات الملتهبة لا تتحرك مادتها بسرعة واحدة ولذلك يتعقد مجالها المغناطيسي مما يتسبب في ظهور البقع الشمسية وغيرها من الأنشطة التي نشاهدها علي الشمس

*مظاهر النشاط الشمسي:

١-الوهج الشمسي " الألسنة النارية ":

تحدث علي سطح الشمس فورانات كبيرة من الطاقة مغطية عدة ملايين من الكيلومترات المربعة من سطح الشمس .. و تحدث هذه الفورانات (الاوهاج) نتيجة لتحرير كميات كبيرة من الطاقة كانت

---

[*] د. عبد العليم عبد الرحمن " الظواهر الجغرافية بين العلم والقرآن .

محتجزة بفعل مجال مغناطيسي كبير . و تتميز ظاهرة الوهج بقصر فترة دوامها و يصاحبها انفجارات رهيبة تقذف ببعض المكونات الشمسية خارجا نحو الفضاء .. و يصطدم بعضها بغازات الطبقة العلوية للغلاف الجوي للأرض، حيث تتكون العواصف المغناطيسية والبعض الأخر إما أن يحتجز في حزام فان آلين أو يحدث ظاهرة الوهج القطبي.

٢ – البقع الشمسية:

توجد علي الشمس بقع داكنة اللون تتكون وتنتشر ما بين ٢٠ درجة شمال وجنوب خط الاستواء .. ثم تتحرك لتختفي عند خط الاستواء .. وتستمر دورة البقع الشمسية حوالي ١١ سنة .. تبلغ درجة الحرارة في البقع ٤٠٠٠ درجة مطلقة ، فهي بذلك أبرد مما حولها ولذلك تبدو قائمة اللون .. والمجال المغناطيسي داخل البقع أشد مما هو في الوسط المحيط بألف مرة.

البقع الشمسية ما هي سوي مناطق من الشمس يزيد فيها النشاط والاضطراب تظهر وتختفي ، وتظهر هذه البقع كثقوب معتمة غير منتظمة في سطح الشمس قطرها بحدود ١٠٠٠ كم .. وبينما نجد أن بعض هذه الثقوب يدوم لبضع ساعات ، فإن البعض الأخر ينمو ليصبح أكبر من الأرض ويدوم لفترة شهر أو أكثر.. وقد لوحظ في عام ١٨٥٨ ان هناك بقعة شمسية يبلغ قطرها حوالي٢٠٠ ألف كم .. أي إنها أكبر من قطر الأرض بحوالي ١٨ مرة . وفي الحقيقة فإن البقع ليست معتمة ولا هي ثقوب ، وإنما هي مناطق لا يحصل فيها سطح الشمس علي معدله الطبيعي من فيضان الطاقة لبضعة أيام أو أسابيع .. وعلي ذلك فهذه المناطق باردة نسبيا مقارنة مع المناطق الساخنة المحيطة بها بحيث تبدو كبقع سوداء ، ولابد للطاقة التي منعت من الوصول إلي البقعة الشمسية من الانبعاث في مكان أخر بشكل وهج مشكلة ما يعرف باسم عيون الشمس . ومن المحتمل أن يكون السبب في حدوث البقع الشمسية ودورتها المعروفة هو دوران الشمس غير المتساوي ، فمناطق الشمس الاستوائية تدور بمعدل أسرع ٢٥ يوما من دوران المناطق القريبة من القطبين (٣٣ يوما) .. وتقترح إحدى النظريات إنه لما كانت غازات الشمس تحتوي علي جسيمات مشحونة كثيرة ، فإن تأثير القص لهذه الجسيمات المشحونة المتحركة بسرعات مختلفة يمكن أن يتسبب في التواء المجال المغناطيسي وينشأ عن هذا الالتواء حدوث البقع الشمسية وذلك عن طريق التجمع التدريجي لخطوط القوي الملتوية ثم باستقامة خطوط القوي المغناطيسية التي تحدث بعد ذلك تتناقص تيارات الغاز باستمرار حتى تصل إلي نهاية صغري وحينئذ تبدأ الدورة من جديد . وتحتوي البقعة الواحدة علي مركز مظلم محاط بمنطقة إضاءة تعرف بمنطقة شبه الظل وتظهر البقع

الشمسية مظلمة بالنسبة للطبقة المضيئة (الفوتوسفير) اللامعة حيث أن درجة حرارتها قدرت أقل بحوالي ١٥٠٠ درجة مطلقة من درجة حرارة سطح الشمس . ويعتقد البعض أن للبقع الشمسية تأثيرات علي المواصلات اللاسلكية والمغناطيسية والشفق القطبي والأعاصير والعديد من الظاهرات الطبيعة الأرضية مثل الزلازل، البراكين، شدة البرودة، شدة الحرارة، الفيضانات في منطقة والجفاف في منطقة أخرى، وكثرة الشهب والنيازك.

إن غالبية البقع الشمسية تزيد في حجمها عن الأرض، وهكذا فإن أي بقعة شمسية قادرة علي ابتلاع كوكبنا ومعه يزول كل كبرياء الإنسان.. ويبلغ قطر بعض البقع الشمسية أكثر من ٥٠ ألف قدم .. وللبقع الشمسية حركة ذاتية ولكنها صغيرة جدا إذا ما قورنت بحركة الشمس حول نفسها .. ومن النقاط المحيرة أن دورة البقع الشمسية ليست ثابتة بل تتراوح ما بين ٨ –١٦ سنة .. فهل هذا يعني أن الشمس متغيرة ؟ هذه واحدة من المبهمات التي لا نعرفها عن الشمس .. وقد لوحظ أن عدد البقع الشمسية قد يصل عند أوج النشاط الشمسي إلي ١٠٠ بقعة ويقل بحيث لا نري بقعا علي الإطلاق عند الحد الأدنى لدورة البقع الشمسية .. وتبلغ قوة المجال المغناطيسي في طبقة الفوتوسفير نفسها عدة جاوسات، بينما داخل البقع الشمسية تزيد قوة المجال المغناطيسي إلي ١٠٠– ٤٠٠ جاوس .. وفي الحقيقة فإن المجال المغناطيسي يزداد مع حركة الشمس الدورانية وخاصة بالقرب من خط الاستواء ، وفي أماكن زيادة المجال المغناطيسي تظهر البقع الشمسية ، ونلاحظ أن البقع تحتفظ في الدورة الواحدة باتجاه واحد للمجال المغناطيسي، وتتحرك كل بقعتين معا بحيث تكون احداهما شمالية القطب والاخري جنوبية القطب ، وبذلك تمتد خطوط المجال المغناطيسي من البقع الشمالية إلي البقع الجنوبية وفي الدورة التالية تعكس البقع اتجاه أقطابها ، بحيث تصبح الشمالية مكان الجنوبية والعكس كذلك .. وبالتالي يمكننا القول إن المجال المغناطيسي يأخذ ٢٢ سنة حتى يعود إلي شكله الأصلي ، وحينما يكون عدد البقع الشمسية أكبر ما يمكن تخرج قذائف من الغازات المشحونة والأشعة الضوئية وفوق البنفسجية والسينية وتعرف بالتأجج الشمسي أو الوهج الشمسي .. وسببها ان خطوط المجال المغناطيس المنثنية تحاول أن تعيد تنظيم نفسها ، فينتج عن ذلك أن تتولد كمية ضخمة من الحرارة مما يتسبب في هذا القذف العالي من اللهب إلي الفضاء الخارجي وعند لحظة الانفجار فإن المادة المصاحبة للوهج الشمسي تسخن إلي درجة حرارة ١٠ مليون درجة مطلقة ، ولذلك يخرج تيار قوي من الأشعة السينية وفوق البنفسجية مع رياح الشمس ويمكث الوهج الشمسي ٥– ١٠ دقائق لينتهي ويظهر غيره وهكذا .. إلا أن الوهج الشمسي الكبير قد يستمر عدة ساعات ، وكمية الطاقة التي تخرج من الوهج الشمسي

الواحد تعادل ما تنتجه مليون قنبلة هيدروجينيه معا .... أما مصدرها والميكانيكية التي تؤدي إلي خروج الوهج الشمسي فغير معلومة .. ولكنها تعبر عن تحرر الطاقة التي حبسها المجال المغناطيسي . وتمكث الحمم الشمسية عدة ساعات أو عدة أيام وتمتد إلي ارتفاعات تبلغ ١٠ آلاف كم فوق سطح الشمس ، وبعضها يصل إلي ارتفاع مليون كم فوق سطح الشمس .. ومصدر الحمم الشمسية أيضا مجهول، وإن كان من المعلوم إنها تخرج من مناطق قريبة من البقع الشمسية بحيث تكون في الحدود بين المناطق المتعاكسة من حيث القطبين المغناطيسية . وتظهر كذلك سحب لامعة في الكروموسفير حول مناطق البقع الشمسية .. وهي ما تعرف بصياخيد الشمس وهي مناطق تغير فيها الذرات مستوي تأنيها أو انفعالها بحيث تشع كمية من الضوء أكثر من الوسط المحيط بها.

لاحظ جاليلو في القرن السادس عشر وجود مناطق متناثرة معتمة على سطح الشمس، تظهر على شكل لطع أو بقع أكثر إعتاماً مما حولها. وبمراقبة هذه البقع تأكد للمراقبين دوران كرة الشمس حول محورها. " ويتراوح " قطر البقع الشمسية بين عدة مئات، ومئات الألوف من الأميال. على أنه قد يصل قطر بعض البقع إلى أكبر من ذلك بكثير. فقد تبلغ ٢٥,٠٠٠ أو أكثر وعندئذ يمكن تمييزها بالعين المجردة. ومن ملاحظة هذه البقع واختفائها عندما تصل إلى قرب حافة قرص الشمس يتأكد أنها انخفاضات في السطح ذات عمق حوالي ٥٠٠ ميل، وقد يتزايد هذا العمق في أحوال نادرة فيبلغ أربعة أمثال ذلك. كما أنه قد تلاحظ ميل هذه البقع للظهور في مجموعات خاصة، أزواجا، تتناثر حولها بقع أخرى أصغر منها حجما. والبقع الكبيرة عند مشاهدتها بالتلسكوب، يلاحظ لها مركز أكثر إعتاما من سائر أجزائها. ومن ظهور البقع المعتمة عن سطح الفوتوسفير الذي حولها يمكن الاستدلال على كونها أقل حرارة مما حولها، ويؤكد ذلك تحليل الطيف الصادر منها. كما تحقق " بواسطة " تحليل الطيف حقائق أهمها أن هذه البقع مراكز لدوامات اضطراب، إذ تظهر الحركة الحلزونية للغازات بوضوح قرب هذه البقع، كما تظهر الغازات وكأنها تمتص إلى داخل البقع. وتأكد " بواسطة " المطياف كذلك أن البقع الشمسية مراكز لمجال مغناطيسي، أقوى من مجال مغناطيسية الأرض ملايين المرات، وقد تلاحظ أن البقع المزدوجة ذات تقاطب مغناطيسي مختلف إلا أن أهم تفسير لظهور دورة البقع هو وجود السبب في داخل الشمس نفسها، حيث تتجمع بعض القوى وتنطلق خلال دورة زمنية خاصة. ولقد بدأت دورة بقع عام ١٩٤٤، وبعد عامين من بدئها ظهرت أكبر بقعة رصدت على سطح الشمس منذ تسجيل بقعة عام ١٨٧٤ من مرصد غرينتش. وبعد

خمسة شهور أخرى ظهرت بقعة كبيرة ثانية. وقد ظهرت بقعة في إبريل ١٩٤٧ لا تقل مساحتها عن ٦٠٠٠ ميل مربع.

– البقع الشمسية والظواهر على الأرض:

لقد حاول كثير من العلماء الربط بين دورة البقع الشمسية كل أحد عشر عاما وبين كثير من الظواهر الطبيعية، وظواهر الحياة التي لوحظت على الأرض، فقد اتجهت محاولات الربط إلى انتشار الأوبئة، ومعدل نمو الأطفال والظواهر الجوية. ومن أنجح هذه تلك المحاولات تفسير حدوث بعض الظواهر الجوية بسبب البقع، فقد لوحظ أنه عند بلوغ البقع الحد الأقصى للدورة تظهر كثير من الفيضانات في أجزاء من العالم، بينما يعم القحط أماكن أخرى تبعاً لجغرافيتها وطبوغرافية أرضها. ولقد أظهر الدكتور " دوغلاس " الأستاذ بجامعة اريزونا العلاقة بين دورة البقع وبين معدلات نمو الأشجار، وذلك من دراسة حلقات مقطع جذوعها، فقد لاحظ أن عرض هذه الحلقات يتبع دورة زمنية تماثل دورة البقع، نتيجة للجو الممطر الذي يزيد نمو الأشجار، والذي يصاحب الحد الأقصى لدورة البقع وهناك ظواهر أخرى عدة، منها مستويات المياه في البحيرات، وتزايد الأسماك في البحار والمحيطات، وتزايد نمو فرو الأرانب في منطقة خليج هدسون، ظهر أن لها علاقة بدورة البقع الشمسية.

٣–الرياح الشمسية:

سيل عارم من الجسيمات تنطلق من الأكليل الشمسي، بحرارة مليون درجة وبسرعة ٤٥٠ كم/ث. وتتجاوز الرياح مدار بلوتو (حوالي ٥٩٠٠ مليون كم).

٤–الأنفجارات الشمسية:

تعد الأنفجارات الشمسية هي أقوى الأنفجارات قاطبة في المجموعة الشمسية، حيث تنطلق منها طاقة تصل إلى قرابة 20 مليون من القنابل النووية الكونية (ذات 100 ميجا طن) إلى ما يقارب 10^{32} إرج، وذلك في فتره قدرها من 100 إلى 1000 ثانيه. ويمكن تعريف الانفجارات الشمسية على أنها انطلاق الطاقة المخزونة في المجالات المغناطيسيه، والتي تصل في الانفجارات الكبيرة إلى 10^{32} أرج في دقائق معدودة، وفى مساحة مقدارها 10^{18} سم^2 (أي ما يقارب 10 ثواني قوسيه).ومع أن مقدار الطاقة الكبيرة جداً إلى أنها مقارنه بطاقة الشمس الكلية فهي تصل إلى 1\40 من الثانية من الطاقة المنطلق من الشمس. وعند مقارنه هذه الانفجارات مع تلك في النجوم الأخرى فأنها لا تقارن، خاصة أن بعضها يظهر تأثيره في منحنيات الضوء لتلك النجوم التي لا ترى ولا ترصد سوى كنقط ضوئية على صفحه السماء.

- *الطاقة النووية:*

تعتبر الطاقة النووية مصدر الطاقة التي تجعل الشمس مستمرة في الإشعاع كما نراها .. وتختلف التفاعلات النووية في النجوم حسب كتلتها وحسب عمرها . وحيث أن عنصر الهيدروجين هو العنصر الأساسي في الكون وفي الشمس كذلك ، لذا فهو يلعب دورا مهم في إنتاج الطاقة اللازمة لحياة الشمس . والتفاعلات النووية إما أن تكون اندماجية أو انشطارية ، وفي الشمس والنجوم تكون التفاعلات النووية اندماجية . والتفاعلات النووية لا تحدث إلا في لب الشمس ، حيث تكون الظروف من حيث الحرارة والضغط ملائمين لها. ويمكن أن نلخص التفاعلات النووية التي تحدث في لب الشمس فيما يلي :

١- تتحد نواتا ذرتي هيدروجين لتكوان نواة ديوتيريوم

$^{1}H + {}^{1}H \rightarrow {}^{2}H + e^{+} + n$ **نيوترنيو**

وتخرج أشعة نيوترنيو N وبوزيترون e^{+} والذي يصطدم بدوره مع إلكترون ، فيفني الإثنان ويتحولا إلي أشعة جاما ، وبعد ١٠ مليون سنة تجد هذه الأشعة طريقها إلي الشمس.

٢- يتحد بروتون مع نواه الديوتيريوم ليكون نواه هيليوم-٣، تحتوي علي بروتونان ونتيرتون وفي هذا التفاعل تخرج كمية أكبر من أشعة جاما .

$2H + {}^{1}H \rightarrow {}^{3}He + n$

٣- تتحد نواتا هيليوم-٣ لتكونا ذرة هيليوم -٤ (وهو عنصر الهيليوم المستقر الذي نعرفه في حياتنا علي الشكل التالي :

$^{3}He + {}^{3}He \rightarrow {}^{4}He + 2\,{}^{1}H$

وتدخل نواتا الهيدروجين المتبقيتان في تفاعلات نووية أخرى .

ونفهم من الخطوات السابقة أن أربع ذرات هيدروجين تتفاعل لتكون ذره هيليوم .. وكتله ذرتي الهيدروجين والهليوم هي ١,٠٠٧٨٢٥ و ٤,٠٠٢٦٨ كتلة ذرية علي التوالي ، ولذلك فإن كتلة الاربع ذرات هيدروجين تساوي ٤,٠٣١٢٠ وحدة كتلة ، أي تزيد عن كتلة ذرة الهيليوم بمقدرار ٠,٠٢٨٦٢ وحدة كتلة .. وهذا يعني أنه يحدث فقد في الكتلة ومقداره ٠,٠٠٧ من الكتلة الأصلية .. وهذا المقدار المفقود يتحول إلي طاقة تشعها الشمس ، فإذا كانت كتلة الشمس ٢ × ١٠ ٢٢ جرام ، وبفرض أن اللب الذي تحدث فيه التفاعلات النووية يبلغ عشر كتلة الشمس .. فإن كمية

الكتلة التي تتحول إلي طاقة في داخل الشمس تبلغ ٠,٠٠٧ × ٢ × $١٠^{٢٢}$ جرام ، ومن قانون اينتشتين لتحول الكتلة إلي طاقة ، نجد أن كمية الطاقة التي يمكن أن تشعها الشمس في فترة تحول الهيدروجين إلي هيليوم = ١,٤ × $١٠^{٢٠}$ × $(٣ × ١٠^{١٠})^{٢}$ = ١,٣ × $١٠^{٥١}$ ارج . وحيث أن الشمس تشع ما مقدار ٤ × $١٠^{٢٢}$ ارج في الثانية ، لذلك تستطيع أن تستمر في الإشعاع لمدة ٣,٢ × $١٠^{١٧}$ ثانية ، أي حوالي ١٠ بليون سنة تقريبا ، وهذا هو العمر المقدر للشمس أن تستمر خلاله تشع بنفس القدر الذي تشع به الآن . ويقدر العلماء أن الشمس في منتصف عمرها في الوقت الحالي ، أي في مرحلة الشباب من حياة النجوم . وتسمي دورة التفاعلات النووية التي تحدث في لب الشمس بدوره بروتون – بروتون . وفي النجوم الساخنة تحدث دورة أخرى للتفاعلات النووية تسمي دورة الكربون – النيتروجين – الأكسجين وتكتب اختصار CNO.

إن مؤدي التفاعلات النووية التي تحدث داخل الشمس، أن كل ٤ ذرات الهيدروجين تتلاحم لتكون ذرة هيليوم، وعلي هذا فالشمس مصنع كوني كبير يصنع الهيليوم من الهيدروجين، وهذه العملية التي تتم في باطن الشمس مازال الإنسان عاجزا أن يفعلها.. وهو حلم جميل يسعى الإنسان أن ينجح في تقليد هذه الآية الكونية العجيبة والتي نسميها النجوم .. حيث تندمج نويات العناصر الخفيفة لتكون عناصر أثقل ، وتنتج عن هذه التفاعلات كميات هائلة من الطاقة لتعيش فيها النجوم كمصادر للضوء بلايين السنيين .. ولو تيسر للإنسان هذا المصدر من الطاقة بطريقة سهلة آمنة، فإن البشرية ستكون قد خطت خطوة كبيرة في عالم التقدم والرفاهية.

* تأثير أشعة الشمس علي الأرض:

إذا حدث أن كانت الأرض في مقابل منطقة انبعاث رياح شمسية ، فإنها في ذلك الوقت تواجه بكمية كبيرة من الرياح الشمسية .. ونلاحظ بعد ثلاثة أيام تعطل الاتصالات الراديوية وحدوث الشفق القطبي بشكل قوى كما أن المناخ يتأثر كذلك .. ومن الأمثلة علي تأثر المناخ أنه قد تم تسجيل حدوث نقص في نزول الأمطار كل ١١ سنة ، وتغير في الحرارة ، بحيث كان هناك برد قارس في أوربا .. كما أن نطاق المجال المغناطيسي للأرض يتأثر بشدة بالنشاط الشمسي، وكذلك طبقة الأيونوسفير، ويتأثر التركيب الكيميائي لطبقات الجو العليا بكمية الأشعة الفوق البنفسجية التي تصله من الشمس.

* حركات الشمس:

للشمس ثلاث حركات تقوم بها معاً :

١- الدورة المحورية :

وتتمها الشمس حول نفسها في زمن متوسط قدره ٣٠ يوما .. ونقول في زمن متوسط ، لان جسم الشمس الغازي لا يتصرف عند دورته المحورية تصرف الأجسام الصلبة كالأرض .. فالمنطقة الاستوائية في الشمس تتم دورة كاملة كل ٢٥ يوما ، بينما تحتاج المنطقة الواقعة عند درجة عرض ٣٠ من سطح الشمس إلي ٢٦,٤ يوما كي تتم الدورة ، إما عند عرض ٦٠ من سطح الشمس فإن المنطقة هناك تحتاج إلي ٣٢ يوما لاتمام الدورة ، والمنطقة الواقعة عند درجة ٨٠ من سطح الشمس تحتاج إلي ٣٥ يوما كي تتم دورتها .. وسنري كيف إن اختلاف سرعة دوران سطح الشمس الغازي يؤدي إلي اضطراب دائم فيه يتنشأ عنه دوامات غازية ضخمة تعم سطح الشمس .. وقد أمكن التأكد من دوران الشمس حول نفسها عن طريق رصد الكلف الشمسية التي كانت تدور مع سطح الشمس والتي احتاجت إلي ١٥ يوما حتى أتمت نصف دورة من الدورة الكاملة للشمس.

٢- الدورة الانتقالية:

تقوم الشمس مع كامل منظومتها بدوره انتقالية حول مركز مجرتنا الأرضية التي تدعي بدرب التبانة .. ولما كانت المنظومة الشمسية واقعة قرب حافة المجرة وتبعد عن مركزها بمقدار ٣٠ ألف سنة ضوئية، فإنها تحتاج إلي ٢٥٠ مليون سنة كي تتم دورتها حول المجرة، علما بأن سرعتها لا تقل عن ٢٠٦ كيلو متر في الثانية، أي ما يعادل ٧٤١٦٠٠ كم في الساعة.

٣- الحركة التباعدية أو الانتشارية:

لقد ثبت أن المجرات تنطلق في الكون متباعدة عن بعضها ، وقد دعا العلماء هذه الظاهرة باسم الانتشار الكوني أو الإشعاع الكوني .. وقدرت سرعة مجرتنا وضمنها شمسنا وهي تبتعد عن غيرها من المجرات في الكون بمقدار ٩٨٠ كم في الثانية ، أي ما يعادل ٣٥٢٨٠٠٠ كم في الساعة .. وهي سرعة معتدلة إذا ما قورنت بسرعة بعض المجرات الأخرى والتي تصل إلي ٤٦٨٠٠ كم في الثانية ، أي ما يعادل ١٨٦٤٨٠٠٠٠ كم في الساعة .

*عمر الشمس:

لقد مضي علي تكون الشمس ٤٦٠٠ مليون سنة حسبما انتهت إليه الدراسات الفلكية.. ويقدر أنه لازال أمامها ٤٦٠٠ مليون سنة أخرى حتي تنطفئ .. ذا استهلكت حتى الآن نصف كمية غاز الهيدروجين الموجود فيها محوله إياه إلي غاز الهيليوم لتوليد الطاقة المنبعثة منها .. وهي تمثل بين نجوم السماء مركزا وسطا ، فلا هي من النجوم الصغيرة ذات الإشعاع القليل ولا هي من النجوم الكبيرة ذات النور المهيب .. وتستهلك الشمس غازها الهيدروجين بمعدل ٦٥٧ طنا في الثانية محوله إياه إلي غاز الهيليوم ، الذي يطلق عليه اسم رماد الهيدروجين ، إلا أن هذا الاستهلاك لن يبقي منتظما علي هذا الشكل لأن مادة الهيليوم التي يزداد حجمها في الشمس ستزيد من حجم النواه الشمسية .. وعندها ستحدث تفاعلات جديدة تدفع الشمس لاستهلاك وقودها الهيدروجيني بشكل أسرع ، وهذا ما يجعلها تنتفخ ويكبر قطرها ويزداد مقدار الحرارة التي تشعها .. وقد قدر العلماء أنه بعد مضي ١٠٠٠ مليون سنة فقد سترتفع الحرارة في الشمس ارتفاعا كبيرا ، وسترتفع بذلك حرارة الكواكب الشمسية ومنها الأرض التي تصبح حرارتها في حدود ٥٠٠٠ ° م ، وعندها ستغلي مياه البحار والمحيطات والبحيرات والأنهار وتتبخر ، وسيذوب عدد كبير من المعادن ، كما ستلتهب قشرة الأرض .. وتري الشمس عندها كرة ضخمة برتقالية اللون لا تلبث أن تتحول في زمرة النجوم المسماه " المردة الحمر " وتظل علي هذا الحال حوالي ٢٠٠٠ مليون عام وهي أخذه ذلك بالانكماش التدريجي علي نفسها .

كما تفقد جميع وقودها الهيدروجيني ، ويصبح النور الباهت الذي تشعه هو النور الناتج عن الحركة التثاقلية أي عن ضغط الأطراف علي النواه . ويظل انكماشها علي نفسها مستمرا حتى يصبح حجمها أصغر من حجم الأرض وينقلب لون أشعتها لتصبح بيضاء ، وعندها تكون الشمس قد دخلت في زمرة النجوم المسماة " بالأقزام البيضاء " ويصبح وزن كتلة منها بحجم دلو الماء معادلا لوزن بارجة حربية ضخمة .

ومع ذلك فستظل الشمس قادرة علي إرسال الأشعة المسماة ما تحت الحمراء لمدة ٥٠ مليار أخرى من السنين لتنطفئ جذوتها نهائيا .. حيث يتوقف التفاعل النووي فيها تماما .. ولتعم الظلمة الفضاء المحيط بالشمس والأبعاد الفضائية الكبيرة حولها .. وقد استبعد العلماء إمكانية

حدوث انفجار في شمسنا وهي في طريقها إلي التضخم والدخول في زمرة العمالقة الحمر التي ينفجر بعضها .. وقالوا أن حدوث مثل هذا الانفجار لشمسنا هو احتمال بعيد الوقوع إذ لا تتجاوز فرصة حدوثه نسبة ١ إلي عدة بلايين .

* الطاقة الشمسية وطرق الاستفادة منها:

تعتبر الشمس فرنا ذريا طبيعيا هائلا، يشع الحرارة والنور، ليغمر بها كواكب المجموعة الشمسية وتوابعها وما يدور في فلك الشمس من مذنبات وكويكبات بدرجات متفاوتة الشدة والضعف حسب قرب كل جرم من تلك الأجرام من الشمس أو بعده عنها.

اشعاع الشمس:

ويقسم إشعاع الشمس إلي ثلاثة أقسام:

١ – الأشعة التحت الحمراء :

وهي أشعة حرارية وتعادل ٥٣ % من مجمل أشعة الشمس.

٢ – الأشعة الكهرومغناطيسية:

تتكون من الضوء المرئي ، الأشعة البنفسجية والفوق بنفسجية وأشعة أكس وأشعة جاما والأشعة فوق الحمراء والموجات الراديوية .. وكلها تنطلق من الشمس بسرعة الضوء ، أي بسرعة ٣٠٠ ألف كم في الثانية ، قاطعة المسافة بين الشمس والأرض خلال ٨ دقائق ، ويشكل مجمل هذه الأنواع ذات الإشعاع الضوئي ٣٨ % من كامل إشعاع الشمس .. ولما كان اللون الأزرق أكثر الألوان انتشارا في الغلاف الجوي الأرضي كان لون هذا الغلاف أزرق .. أما الأشعة البنفسجية والأشعة الفوق البنفسجية فتشكل ٩ % من مجمل إشعاع الشمس . وتمتص طبقة الأزون الموجودة في أعلي طبقات جو الأرض معظم الأشعة البنفسجية وفوق البنفسجية ، ولا يصل إلي سطح الأرض منها إلا القدر اليسير الذي تحتاج إليه الأجسام الحية والضروري لنموها واستمرار حياتها .

٣ – إشعاعات مكهربة :

وتتألف من جزئيات تحمل شحنات كهربائية .. وتكون علي شكل سحب غازية مشحونة بالكهرباء ، تنطلق من الشمس باتجاه الكواكب ومنها كوكبنا بسرعة تقل عن سرعة الضوء .. لذا

فإن بعضها لا يصل إلي جو الأرض إلا بعد مرور عدة ساعات ، بينما يحتاج بعضها الآخر إلي عدة أيام كل يصل . وقد قدر العلماء مقدار ما يصل إلي سطح الأرض من الأشعة الكهرومغناطيسية والأشعة تحت الحمراء بـ جزء واحد من مليون جزء مما تطلق الشمس في الفضاء المحيط بها منهما .. أما الباقي فيتبدد في ذلك الفضاء القاتم من الشمس وكواكبها.

توزيع الطاقة الشمسية على صور الطاقة المختلفة:

إن مقدار ما يصل من طاقة الشمس إلي الأرض يبلغ ١٧٠ ألف مليون مليون جول في الثانية الواحدة.. فكيف تستفيد الأرض من هذا القدر الهائل من الطاقة ؟ وكيف تتوزع علي صور الطاقة المختلفة ؟ وهل تمتص الأرض كل ما يصل إليها من طاقة ؟ ..

١- يرتد حوالي ٣٠ % من الطاقة التي تصلنا من الشمس مباشرة إلي الفضاء الخارجي ، نتيجة للانعكاس علي سطح الجليد ، وعلي سطح الماء في البحار والمحيطات ، وكذلك علي الجسيمات الدقيقة العالقة في الهواء .. ويعتقد العلماء أن زيادة المساحة المغطاة بالجليد علي سطح الأرض أو زيادة نسبة الأتربة والملوثات العالقة في الهواء سيزيد من نسبة الطاقة المنعكسة مما يسبب انخفاض درجة حرارة الكرة الأرضية وقد يعود بها إلي حقبة جليدية أخرى

٢- حوالي ٤٧ % من الطاقة تمتصها مياه البحار والمحيطات والتربة السطحية للكرة الأرضية وتختزنها علي شكل طاقة حرارية .. وهذه تسبب دفء الأرض والمياه أثناء النهار ، وتعيد الأرض إشعاع هذه الطاقة أثناء الليل ، علي شكل أشعة تحت الحمراء التي لا تنفذ بسهولة من جزئيات ثاني أكسيد الكربون الموجودة في الجو ، فتحتفظ الأرض بحرارتها لمدة أطول .. ومما يجدر ذكره أن زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون في الهواء عن المعدل الطبيعي ، تؤدي إلي ضرر بصحة الكائنات الحية بالإضافة إلي حدوث ظاهرة الصوبة (ظاهرة البيوت الزجاجية) ، ويحذر علماء البيئة من هذه الاشعة التي ينتج عنها ارتفاع تدريجي في درجة حرارة الأرض .. مما قد يتسبب عنه انهيار الكتل الجليدية في المناطق المتجمدة ، وارتفاع مستوي البحار وغمر مياهها لكثير من الشواطئ والسهول الساحلية.

٣- حوالي ٢٣ % من الطاقة تمتصها مياه البحار والمحيطات أيضا ، ولكنها لا تختزنها كحرارة ، بل تستخدمها في البخر أو التصعيد (تحول الماء من الحالة السائلة إلي بخار ماء في نفس

درجة الحرارة باكتساب كمية من الطاقة) .. وكما علمنا فإن كبر قيمة الحرارة الكامنة لبخر الماء يساعد علي اختزان المياه بكميات كبيرة من الطاقة عن طريق التصعيد، وتساعد تيارات الحمل علي رفع هذه المياه المتبخره إلي ارتفاعات كبيرة فتكسبها طاقة وضع قبل أن تسقط علي أعالي الجبال والمرتفعات .. ونحن نستثمر طاقة هذه المياه أثناء حركتها في الأنهار وعلي المساقط المائية ونستخدم طاقتها في توليد الكهرباء .

٤- قدر ضئيل من الطاقة الشمسية الواصلة للأرض ويبلغ حوالي ٠,٢ % يحرك تيارات الحمل الهوائية في الجو والتيارات المائية في المحيطات ويظهر بعض هذه الطاقة كطاقة حركة للرياح والأمواج ، وقد قامت بعض الدول بمشروعات لاستغلال هذه الطاقة .

٥- هناك جزء يسير من هذه الطاقة التي تصل إلي الأرض ويبلغ حوالي ٠,٢ % يمتصه علي شكل طاقة ضوئية، ويستخدم في عملية البناء الضوئي وتختزن هذه الطاقة في النبات علي شكل طاقة كيمائية في المواد الغذائية التي يصنعها النبات أو في أخشاب الأشجار.

* أهم التطبيقات في حياتنا لاستثمار الطاقة الشمسية:

الطاقة الشمسية من الطاقات التي لا تنضب وهي أصل كل الطاقات علي الأرض تقريبا وهي متوفرة للجميع وقد نجح الإنسان في استغلال الطاقة الشمسية في كثير من أعماله مثل تسخين المياه ، وطهو الطعام وتحلية مياه البحر وتدفئة المنازل والبيت الزجاجي وتوليد الطاقة الكهربائية.

١- تسخين المياه :

يعتبر تسخين المياه من اكثر تطبيقات الطاقة الشمسية استعمالا والأجهزة المستخدمة في ذلك متنوعة وكلها مبينة علي فكرة تجميع أشعة الشمس علي مجموعة من الأنابيب مطلية بطلاء أسود حيث يوضع كل أنبوب في بؤرة مرآة معقرة وتوضع مجموعة المرايا والأنابيب داخل صندوق مغطي بلوح زجاجي وترتب بحث تواجه أشعة الشمس طوال النهار ، وفائدة لوح الزجاج هي حفظ الحرارة داخل الصندوق مما يساعد علي تسخين المياه .. يسخن الماء الموجود في الأنابيب بامتصاص القسم الأكبر من حرارتها الناتجة عن حرارة الشمس ويرتفع نحو الأعلى ليخزن فى خزان خاص موضوع في مستوي أعلى من مستوي المسخن ، ويمكن أن تساعد الماء

علي الحركة باستخدام مضخمة ، كما يمكن أن يستقل جزء من حرارة الماء الساخن الناتج من تدفئة المنازل .

٢- الطباخ الشمسي:

يتكون الطباخ الشمسي من مرآة مقعرة كبيرة تعكس أشعة الشمس وتجمعها في المكان الذي توضع فيه آنية طهو الطعام.

٣- تحلية مياه البحر:

يوضع ماء البحر في حوض ضحل وواسع ومطلي من الداخل بطلاء أسود ويغطي بلوح من الزجاج يكون مائلا قليلا .. وعند تسليط أشعة الشمس علي الحوض يسخن الماء ويتبخر ويتصاعد البخار نحو لوح الزجاج، وبما أن الزجاج أبرد من بخار الماء، فإن البخار يتكثف عند ملامسته للزجاج ويسيل الماء المقطر العذب ويجمع في وعاء خاص.

٤- تدفئة المنازل:

استغل الإنسان حرارة الشمس في تدفئة المنازل، وتستخدم أجهزة تتألف من لوح من الزجاج تفصله مسافة من مسطح مجمع للحرارة مطلي بطبقة سوداء، وعند سقوط أشعة الشمس يسخن المجمع ويؤدي ذلك إلي تسخين الهواء الملامس له وارتفاعه نحو الأعلى حيث يدخل إلي المنزل من فتحة خاصة ويحل محله هواء بارد أسفل المجمع، وهكذا تتم عملية تدفئة المنزل بشكل تدريجي ويحل الهواء الساخن محل الهواء البارد.

٥- المستنبت الزجاجي:

ان الأجسام الشفافة كالزجاج والبلاستيك تسمح بمرور أشعة الشمس ، حيث تمتص هذه الاشعة بواسطة الأجسام المعتمة داخل المستنبت ، فترتفع درجة حرارتها ثم تقوم هذه الأجسام بإشعاع بعض من حرارتها ، وهذه الحرارة المشعة لا تنفذ ثانية من خلال الأجسام الشفافة التي دخلت منها ، وهذه الحقيقة العلمية هي الفكرة الأساسية في عمل البيوت الزجاجية .. حيث تعمل هذه البيوت علي احتجاز الطاقة الحرارية للشمس داخلها مما يساعد علي تدفئة النباتات في الأيام الباردة وبالتالي تنمو هذه النباتات بصورة أفضل.

٦- توليد الطاقة الكهربائية:

تمكن الإنسان من توليد الطاقة الكهربائية بواسطة خلايا شمسية ، إذ تحول الطاقة الشمسية مباشرة إلي طاقة كهربائية ، واستغل الانسان هذه الطاقة في تشغيل بعض الأجهزة في الأقمار الصناعية ، كما استغلها في تشغيل بعض أنواع المذياع والآلات الحاسبة والساعات .. وتتعمد الخلايا الشمسية في عملها علي ظاهرة انبعاث الإلكترونيات من بعض المواد من إسقاط الضوء عليها . وتتركب هذه الخلايا الشمسية من لوح من الرصاص يليه طبقة من أكسيد النحاس مغطا بغشاء معدني رقيق وشفاف، فإذا وصل الغشاء المعدني الشفاف إلي لوح الرصاص عن طريق ميلي أميتر وأسقط ضوء مناسب علي الغشاء الشفاف، نلاحظ انحراف مؤشر الملي أميتر دلالة علي مرور تيار كهربائي ناتج عن انبعاث الإلكترونات من الخلية وسريانها في السلك عند سقوط الضوء عليها.

طاقة الشمس (المفاعل النووى الكونى) *:

تنتج طاقة النجوم سراجها نتيجة لإحتراق الهيدروجين وهو المكون الأساسي لها وتحوله إلى هليوم فى باطن النجوم حيث الكثافه والضغط العالى والحرارة التى تصل إلى ١٥ مليون درجة كما يحدث فى شمسنا وقد تزيد فى نجوم أخرى حيث يؤدى هذا إلى حدوث تفاعل نووي وإندماج أربع ذرات هيدروجين لإعطاء ذرة هليوم واحدة ويكون فرق الكتلة ما بين المواد الداخلة فى التفاعل والناتجه من التفاعل يشع على هيئه طاقة كهرومغناطيسية كالأطول الموجية القصيرة (أشعة جاما وأشعة أكس) والتى تختار طريقها إلى سطح النجم أو الشمس، هذه الأشعة قصيرة الموجة تصاحبها أشعة مرئية عند وصولها لسطح والشمس وتشع منه فى الضوء المرئى والأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية وهذا يعنى أن الشمس تستمد طاقتها من باطنها وسراجها (وقودها) هو عبارة عن أندماج نووى طبيعي تحت ظروف عاليه الضغط والكثافة والحرارة فى باطنها وكأن الشمس ما هي إلا مفاعل نووي عملاق سخره الحق تبارك وتعالى لمخلوقاته في الأرض ليمدهم بالنور والدفء والطاقة، سابحة بسرعتها الكبيرة التي تصل إلى ٢٢٠ كم/ساعة وتدور الأرض منجذبة حولها بسرعة عالية جدا تقارب ٣٠كم/ث.

يقول سبحانه وتعالي: { وجعلنا سراجا وهوجا } " النبأ ١٣ ".

أي لقد جعلنا الشمس في السماء سراجا قويا متلألئا وقاداً ذلك السراج هو الشمس المضيئة الباعثة للحرارة التي تعيش عليها الأرض وما فيها من الأحياء ، والتي تؤثر كذلك في تكوين

السحب بتبخر المياه من المحيط الواسع في الأرض ورفعها إلي طبقات الجو العليا وهي المعصرات .. وفي السراج توقد وحرارة وضوء ، وهو ما يتوفر في الشمس .. فاختيار كلمة سراج دقيقة كل الدقة. وقوله تعالي:{ وجعل القمر فيهن نورا وجعل الشمس سراجا } " نوح ١٦.. وقوله تعالي:{ هو الذي جعل الشمس ضياء والقمر نورا } " يونس٥ ". ولقد أشار الله العلي القدير بالقسم الرباني في الآية ١٥-١٦ من سورة التكوير { فلا أقسم بالخنس الجوار الكنس } صدق الله العظيم.

الشمس والقمر آيتان من آيات الله الدالة علي قدرته وعلمه وحكمته وآثارهما في عالمان الأرضي واضحة مشهودة. ويقول العلم في قوله تعالي { وجعلنا سراجا وهوجا } ، إن في الشمس ظاهرة تسمي المتوهجات .. والمتوهجة هي منطقة محلية بالجزء السفلي من جو الشمس ترتفع حرارتها نتيجة ثمة مجالات مغناطيسية تنتج جسيمات سريعة الحركة تصطدم بمادة جو الشمس العادية فتحيل هذه المنطقة من الشمس إلي متوهجات شمسية .. وما أروع إعجاز القرآن الكريم حين يعبر عن هذه الظاهرة المشروحة في مجلدات بكلمتين اثنين { سراجا وهاجا }.

السراج الوهاج*

يعتبر باطن السراج (الشمس) مصدر لجميع أنواع الطاقات الشمسية وهو يمثل حوالي ١٠% من قطر الشمس ويحتوي على ما يقارب ٦٠% من كتلة الشمس. وجوف الشمس ساخن جداً إذ تصل درجة الحرارة فيه إلى ما يقارب الـ ١٥ مليون درجة مطلقة وتقل درجات الحرارة باتجاه الخارج إذ تصبح درجة الحرارة على سطحها (طبقة الفوتوسفير) حوالي ٥٠٠٠ درجة مئوية تقريباً. وهذه الكرة الغازية الضخمة يقدر قطرها بـ١٣,٩٢ × ١٠^٧كم، وكتلة كبيرة تعادل تقريباً ٣٣٣ ألف مرة مثل كتلة الأرض وهذه الكتلة تعتبر ٩٩,٩% من كتلة المجموعة الشمسية (المجموعة الشمسية عبارة عن الشمس والكواكب التسعة وما بينها). كما أن حجمها يبلغ مليون وثلاثمائة ألف مرة مثل حجم الأرض وتبلغ جاذبيتها حوالي ٢٨ مرة مثل جاذبية الأرض. أن الشمس هي أقربُ نجمٍ وأكثرُ نجم يحظى بالبحث والتقصي في هذا الكون. وهي أيضاً مصدر حياتنا، ونستطيع رؤية وجهها بين الفينةِ والأخرى فقط. لكننا في العادة لا نجرأ على النظر

* (د. ياسين محمد المليكي) .

إليها لشدة وهج سراجها.. إن الشمس هي التي تحدد كل التوازن الحراري لكوكبنا. ومع ذلك فإننا نجحنا منذ عهدٍ قريب فقط في إثبات أن تقلبات الطقس والمناخ مرتبطةٌ بصورةٍ واضحة بتنوع واختلاف النشاط الشمسي. كيف ولماذا ؟ وما هو النشاط الشمسي بالنسبة للشمس ؟ وماذا يعني بالنسبة لنا ؟ هل تحتاج حياتنا إلى النشاط الشمسي ؟ ما هي الشمس من وجهة نظرنا هذه ؟..

هي ذلك الجرم السماوي والتي نواتها المركزية هي باطنها أو المكان الذي يتم فيه استهلاك الوقود لإنتاج كمية كبيرة من الطاقة (المفاعل النووي). تكون هذه النواة في المركز. ويحيط بقلبها هو في منطقة الحمل الحراري تحت السطح والتي تكون مباشرةً أسفل البشرة الدقيقة الخاصة بالطبقات الخارجية المرئية للكرة الضوئية. تحتل منطقة الحمل الحراري نحو ٣/١ نصف القطر الكلي للشمس. وهنا تتولد موجات مكونة من آلاف التحركات الموجية والذبذبات(شبيهة بالموجات الصوتية في الهواء). فهذه " الأصوات" تمدنا بمعلومات هائلة عن كل الشمس تقريباً. ولكن آذاننا لا تسمع " أصوات الشمس " لأن ذبذباتها (وأعني أصوات الشمس) هي نحو ٣ ميغاهيرتز أي أقل بمائة ألف مرة عن ذبذبة الصوت العادي الذي نسمعه. هناك ثلاثة أجهزة بالمرصد الفلكي الشمسي العالمي (سوهو) والذي أطلق عام ١٩٩٥ على مسافة ١٥ مليون كم من الأرض تقوم برصد التغيرات المتواترة على سطح الشمس المرئي الناتجة عن الموجات الصوتية المترددة في باطنها.وتماماً كما يقوم الإختصاصيون في علم الزلازل بسبر غور باطن الأرض مستخدمين الموجات الزلزالية، فإن الإختصاصيين في علم الشمس يعرفون عن طريق الموجات الصوتية سلوك البلازما في جوف الشمس المضطرب. كما أن هنالك مقاييس فوتومترية خاصة لقياس سرعة الموجات فوق الطبقة الضوئية تتيح كشف طول وترددات الموجات وتعرف بواسطتها سرعة الصوت في باطن الشمس.وبالمقابل فإن هذا يتيح إثبات توزيع الحرارة في باطن الشمس. إن قياسات سرعة الصوت أثبتت أن بعض المستويات في داخل الشمس تكون أشد حرارة، والبعض الآخر أشد برودة مما يتوقع. والنتيجة الرئيسية هي أن حساب الأقطار الداخلية للشمس التي بذل فيها واضعو النظريات جهداً كبيراً، هي قريبة جداً من نتائج الطريقة الجديدة للتعامل مع الشمس المسماة الزلزال الشمسي.

ومن الواضح فإن الدوران الشمسي في منطقة الحمل الحراري يمتاز بخاصية مختلفة أي أن المناطق الإستوائية تدور أسرع بقليل مما هي في خطوط العرض المرتفعة. تتصف منطقة الحمل الحراري بحركات صعود وهبوط تعتبر من الناحية الطوبولوجية مختلفة تماماً. فهذه الحركات بالإضافة إلى السمة المميزة لدوران خط الزوال الخاص بالمادة الشمسية، نتيجة للانبعاج البسيط عند القطبين، تظهر خاصيتها المميزة جداً، وهي الظهور المتكرر أو توسيع

المجالات المغنطيسية القوية. فكل هذه الخواص متعلقة بمنطقة الحمل الحراري، وهي مهمة جداً لمجمل "حياة " الشمس لأنها الأسباب الرئيسية الخاصة بالنشاط الشمسي. ولمواصلة هذه المقارنة فما الذي سنعتبره كجهاز عصبي للشمس ؟ ببساطة تقدم المادة الشمسية بالكامل عن طريق البلازما الآلية التأين، حيث إن التذبذبات المذكورة أعلاه يمكن أن تنتشر إلى أبعد من منشئها والذي هو المنطقة المضيئة. وهذا النظام العصبي كنظامٍ موصل يزودنا بكمية هائلة من المعلومات المتعلقة بالبارمترات الطبيعية داخل الشمس. وعلى عكس الجسم الصلب الحقيقي فإن الغلاف الغازي للشمس ليس له سطح محدد. بيد أن الشمس لديها "جلد"، وهو طبقة دقيقة بين الأجزاء المرئية بصورة واضحة والأجزاء غير المرئية الخاصة بطبقاتها الخارجية المعروفة بالجو الشمسي. وهذه هي طبقة الفوتوسفير، حيث تنخفض درجات الحرارة إلى ٥٠٠٠ درجة مئوية. فذرات الهيدروجين الأكثر وفرة تكون محايدة بشكلٍ عملي هنا. فتقريباً واحدة من ١٠,٠٠٠ منها تكون مؤيَّنة. وبالنسبة للشمس فالفوتوسفير بلازما " باردة " وقد نعتبرها " كجلد " شبه محايد. فكل المادة الخارجية والداخلية لهذه الطبقات تكون مؤينة بصورةٍ كبيرة وتكون مهمةً جداً للترابط بين البلازما والمجال المغنطيسي. وباختصار لا يمكن فصلهما عن بعضهما البعض .

وفي النهاية ما هما رئتا الشمس، كيف يكون تنفسها ؟ من المؤكد إن تيارات البلازما الشمسية هي التي تهب بصورة دائمة خارج الشمس الرياح الشمسية ". فهذه التيارات هي التي تهب على أرضنا أو لنكن أكثر دقةً، على غلافها المغنطيسي والذي هو حجابنا الواقي الرئيسي. ولكن كل هذه العلاقات قد تكون مجرد إيحاءات أو تكهنات من قبل واضعي النظريات. إلا أن المرصد الفلكي الشمسي (سوهو) يمكنه الإقتراب قليلاً وفي الحقيقة نستطيع إثبات المستوى العالي لدرجة الحرارة في نواة الشمس وأن اقتراحنا هذا قائم على نتيجة التفاعلات الحرارية – النووية. وفي هذه الحالة فإن كمية كبيرة من الجزيئات السريعة والخفيفة جداً – النيترينو أو الدقيقة الذرية لا بد أن تظهر . ويعتقد البعض أن أحد مصادر الرياح الشمسية هي مابين الحبيبات الشمسية أو حول منطقة الحمل الحراري. فالنبضات الصادرة من طبقاته العليا تخترق الطبقات المرئية لسطح الشمس المنير وتمدنا بصورة رائعة للحبيبات.وهي تبدو كبقع مضيئة ،والحبيبه شمسية يبلغ قطرها نحو ١٠٠٠ كيلومتر. إن الطبقات العميقة لمنطقة الحمل الحراري تمتاز ببنية أكبر حيث يبلغ قطرها نحو ٥٠,٠٠٠ كيلومتر نظراً لدرجة حرارتها العالية (جداً). ويمكن ملاحظة أثرها الناتج عن الخطوط المغنطيسية للقوة، في نمط جو الشمس مُشْبِهَاً شبكة من الخلايا. ومن المحتمل أن البنية الرئيسية لمنطقة الحمل الحراري بأكملها تكون مرتبطة بالخلايا الحرارية. وهي تنظم بين الفينة والأخرى مجموعة متشابكة من النشاط في جميع الطبقات المرئية للغلاف الجوي الشمسي. وفي مرحلة النمو فإن هذه المجموعة تضم

مجموعة بقع شمسية ثنائية القطب، محاطة ببقع لامعة في قرص الشمس، تتبعثر فجأة بواسطة إنفجارات الوهج الشمسي وتتزين بزخرفةٍ من الشواظ الشمسي.

يقول المولي تبارك وتعالي:

- { والشمس تجري لمستقر لها ذلك تقدير العزيز العليم } " يس ٣٨.
- (لا الشمس ينبغي لها أن تدرك القمر ولا الليل سابق النهار وكل في فلك يسبحون }" يس ١٠ ".
- { الله الذي رفع السماوات بغير عمد ترونه ثم استوي علي العرش وسخر الشمس والقمر كل يجري لأجل مسمي } " الرعد ٢ " .
- { وهو الذي خلق الليل والنهار والشمس والقمر كل في فلك يسبحون } " الأنبياء ٣٣ " .
- { خلق السماوات والأرض بالحق يكور الليل علي النهار ويكور النهار علي الليل وسخر الشمس والقمر كل يجري لأجل مسمي } . " لقمان ٢٩ ".

تشير الأبحاث العلمية أن الشمس تجري بالنسبة لما حولها من النجوم بسرعة قدرت بحوالي ١٢ ميلا في الثانية ولكنها في دورانها مع المجرة بسرعة ١٧٠ ميلا في الثانية.. وفي هذه النقطة نجد أن العلم يتوافق مع المفاهيم القرآنية ولا يتعارض معها ، ولكن القرآن الكريم ينفرد بالإعجاز في التعبير عن جري الشمس ، فالفعل يجري في قوله تعالي { تجري لمستقر لها } في الآية ٣٨ من سورة يس وفي الآية الثانية من سورة الرعد { كل يجري لأجل مسمي } وفي الآية ٢٩ من سورة لقمان { كل يجري إلي أجل مسمي } وفي الآية الخامسة من سورة الزمر { كل يجري لأجل مسمي } .. هذا الفعل لا يدل علي الحركة الظاهرية التي نراها عندما تشرق الشمس من الشرق في الصباح ثم تتوسط كبد السماء ظهرا ، ثم تتحرك نحو المغيب فتبلغ جهة الغرب عند المغرب .. بل هو يدل علي حركة حقيقية عظيمة تستحق تعبير الجري ، لأن الجري معدل عظيم من الحركة والسير .. فاستخدام الفعل يجري يتعدي مجرد الحركة الظاهرية للشمس التي يراها الإنسان العادي بعينه .. فجاء الفعل ليعبر عن حركة سريعة نحو الهدف من الجري وهو المستقر .. والحركة السريعة هي ما قدرة العلم متأخرا عن سبق القرآن الكريم بـ ١٤٠٠ عام، بحوالي ٤٣٢٠٠ ميل في الساعة وفي السنة حوالي ١٥٧٧٨٨٠٠ ميل نحو فيجا. وفي قوله تعالي { لمستقر لها }.. تنكير للمستقر إشارة إلي عظم الهول الذي سيحدث عندما تصل الشمس ذات يوم يعرفة الله نحو هذا المستقر.. والعلم لا يعرف إلا معدل

انطلاق الشمس نحو هذا المستقر.. ولكن الحقيقة المذهلة.. أن نفس النسر الواقع " فيجا "..
أن صح إن هذا هو المستقر.. هو الأخر في انطلاق وجري في بحر الفضاء الكوني.. ما سرعة انطلاقه ؟ ما أحد يدري ؟ كيف تلحق الشمس بالمستقر حيث يستقر.. لا أحد يدري ؟..

{ والشمس تجري لمستقر لها ذلك تقدير العزيز العليم } " يس ٣٨

تشير الآية القرآنية الكريمة إلى أن الشمس في حالة جريان مستمر حتى تصل إلى مستقرها المقدّر لها، وهذه الحقيقة القرآنية لم يصل إليها العلم الحديث إلا في القرن التاسع عشر الميلادي حيث كشف العالم الفلكي "ريتشارد كارينغتون" أن الشمس والكواكب التي تتبعها تدور كلها في مسارات خاصة بها وفق نظام ومعادلات خاصة وهذا مصداق قوله تعالى: {كُلٌّ يَجْرِي لأَجَلٍ مُسَمًّى} [الرعد: ٢]، فما هو التفسير العلمي لحركة الشمس؟ إن الشمس نجم عادي يقع في الثلث الخارجي لشعاع قرص المجرّة اللبنية وكما جاء في الموسوعة الأميركية فهي تجري بسرعة ٢٢٠ مليون كلم في الثانية حول مركز المجرة اللبنية التي تبعد عنه 2.7×10^{17} كلم ساحبة معها الكواكب السيارة التي تتبعها بحيث تكمل دورة كاملة حول مجرتها كل مائتين وخمسين مليون سنة. فمنذ ولادتها التي ترجع إلى ٤,٦ مليار سنة، أكملت الشمس وتوابعها ١٨ دورة حول المجرة اللبنية التي تجري بدورها نحو تجمع من المجرات، وهذا التجمع يجري نحو تجمع أكبر هو كدس المجرات، وكدس المجرات يجري نحو تجمع هو كدس المجرات العملاق، فكل جرم في الكون يجري ويدور ويسبح ونجد هذه المعاني العلمية في قوله تعالى: {وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ} [يس: ٤٠].

وهناك صور أخري من الإعجاز القرآني في معالجة ظاهرة حركة الشمس حين عبر عن ذلك بالآية الكريمة { الشمس تجري لمستقر لها }، فالآية في كل من شطريها بها:{ الشمس تجري} ، { ولمستقر لها }.. تحمل تأويلا يحترم ما تقتصر عليه رؤية الناس لحركة الشمس حتى يهتدي بها الناس جميعا ، سواء من عرفوا سر الحركة وأبعادها وما حوته الآية من إعجاز .. أم لم يعرفوا واكتفوا بعظمة ظاهر الآية من حركة الشمس.

* كيف تجري الشمس لمستقر لها ؟ وماذا يحدث حين تتوقف الشمس عن الدوران ؟

إن علماء الفلك يقدّرون بأن الشمس تسبح إلى الوقت الذي ينفد فيه وقودها فتنطفيء، هذا هو المعنى العلمي الذي أعطاه العلماء لمستقر الشمس، هذا بالإضافة إلى ما تم كشفه في القرن العشرين من أن النجوم كسائر المخلوقات تنمو وتشيخ ثم تموت، فقد ذكر علماء الفلك في وكالة الفضاء الأميركية (NASA) أن الشمس عندما تستنفذ طاقتها تدخل في فئة النجوم الأقزام ثم تموت وبموتها تضمحل إمكانية الحياة في كوكب الأرض – إلا أن موعد حدوث ذلك لا يعلمه إلا الله تعالى الذي قال في كتابه المجيد: {يَسْأَلُونَكَ عَنِ السَّاعَةِ أَيَّانَ مُرْسَاهَا قُلْ إِنَّمَا عِلْمُهَا عِنْدَ رَبِّي لا يُجَلِّيهَا لِوَقْتِهَا إِلا هُوَ} [الأعراف: ١٨٧].

إن القانون الإلهي للكون يقرر أن ما بين الأجرام السماوية ليست فراغ تاما وإلا لانعدمت سباحة النجوم والكواكب والتوابع.. إن ثمة مادة ما تسبح فوقها الأجرام في حركتها وسبحها.. فالفضاء الكوني سحب من الغاز الخفيف المخلخل مخلوط بالغبار الكوني يتخلل ما بين النجوم من مسافات، ومعظم غاز " ما بين النجوم " عبارة عن هيدروجين " أبسط الذرات " الكترون واحد + بروتون واحد لكل ذرة.. وربما كان أبسط مادة في الكون.. وهناك أيضا بقايا السحابة السديمية الأولي.. ومن نتائج ذلك كله نجد أن ما بين الأجرام ليس فراغا وإنما مادة تسبح فوقها النجوم والكواكب والتوابع. والشمس تجري فوق هذه المادة ومعها كل أسرة الكواكب والأقمار نحو مستقر لها.. أي إنها مع كونها تدور حول نفسها.. تدور بنا أيضا علي حافة مجراتنا مبتعدة عنها بمقدار ١٢ ميل في كل ثانية ومعها الأسرة كلها.. وفي الكون شموس تنطلق هي الأخرى مبتعدة بمقدار ٨ ميل في الثانية ومنها ما يفوق ٣٣ ميل في الثانية بل منها ما يسير بسرعة ٨٤ ميل في الثانية.. كل شيء بقدر.. كل صغير وكل كبير.. كل ناطق وكل صامت.. كل متحرك وكل ساكن.. كل ماضي وكل حاضر.. كل معلوم وكل مجهول.. مخلوق بقدر، يحدد حقيقته ويحدد صفته الخالق العظيم سبحانه وتعالي. قال تعالي: { إنا كل شيء خلقناه بقدر } " القمر ٤٩ "، قدر.. يحدد مقداره ويحدد زمانه ويحدد ارتباطه بسائر ما حوله من أشياء وتأثيره في كيان هذا الوجود .. وإن هذا النص القرآني ليشير إلي حقيقة ضخمة هائلة وشاملة مصداقها هذا الوجود كله.

وإن توقف الشمس عن الحركة والدوران وبلوغها إلي المستقر النهائي.. سيحدث ذلك في يوم لا يعلمه إلا الله.. لعله يوم الساعة.. ويومه تكف الشمس عن الحركة.. فلا جاذبية لها.. ولا سلطان علي الأرض أو القمر فيصطدم الكل ببعضه.. وينشق القمر.. وذلك من علامات يوم القيامة، بل أن الهول الحقيقي الذي سيقع ذي ذلك اليوم لا يعلمه إلا خالق الشمس والقمر والأرض والكون كله. ويؤكد علماء الفلك جميعا أن الشمس كأي نجم أخر.. لابد أن يعتريها ازدياد مفاجئ في حرارتها وحجمها وإشعاعها بدرجة لا تصدقها العقول.. وعند ذلك يتمدد سطحها الخارجي بما حوي من لهب ودخان حتى يصل إلي القمر.. وهذه هي نهاية الشمس.. حيث يقول الله تعالي: { يسأل أيان يوم القيامة فإذا برق البصر وخسف القمر وجمع الشمس والقمر يقول الإنسان يومئذ أين المفر كلا لا وزر إلي ربك يومئذ المستقر } القيامة ٦ –١٢ ". ذلك تقدير العزيز العليم.." ذلك " أي جري الشمس ونهايتها. أثبت العلم اليوم أن حركة النجوم والأجرام السماوية والكواكب في بروج مرسومة بدقة مطلقة أمر لا شك فيه.. دليل ذلك ما أخذه العلماء من صور فوتوغرافية متتالية للنجوم بينها فترات قد تبلغ بضع سنين ووجدوا أن مواضع النجوم بالنسبة لبعضها البعض قد تغيرت.. وهذا يدل علي إنها في حالة حركة مستمرة.. ولكن رؤيتنا لها بالعين المجردة في حالة ثبات لا يبرر عدم حركتها.. إذ أن أبعادها الرهيبة من الأرض تجعلها تري في بروجها حتى بأكبر التلسكوبات في حجم رأس الدبوس.. ومن ثم كان من المستحيل رؤيتها تتحرك عبر منازلها وأبراجها.. ويقدر العلماء حركة النجوم في مساراتها بسرعة متوسطة مقدارها حوالي ٢٠ كم في الثانية الواحدة وإن لكل منها سرعة خاصة بالنسبة لبعضها البعض الأخر.

وعن دوران الشمس حول نفسها وحول مركز المجموعة النجمية المجرة " الطريق اللبني " .. يقول الله سبحانه وتعالي: { لا الشمس ينبغي لها أن تدرك القمر ولا الليل سابق النهار وكل في فلك يسبحون } " يس ١٠ .. ويقول سبحانه : { وهو الذي خلق الليل والنهار والشمس والقمر كل في فلك يسبحون } " الأنبياء ٣٣ " . وحول قوله تعالي { كل في فلك يسبحون } في الآيتين الكريمتين يقول المفسرون .. الفلك معناه كل شئ مستدير الصورة وجمعه أفلاك ، وفلك الشمس هو المسار المستدير الذي تجري فيه . وقال بعضهم : الأفلاك السماوية أجسام تسبح فيها الكواكب في اتجاهات دائرية ، وقالوا " السبح " معناه .. السير بسرعة في سهوله وانبساط الليل والنهار لأنهما زمانان " وكل " لفظ عام يشمل جميع الأجرام السماوية .

إن الله سبحانه وتعالي خلق الليل والنهار والشمس والقمر جاعلا كل منها يسبح في فلك أو مسار مستدير خاص به، ومعني ذلك أن الله سبحانه وتعالي أحدث السبح فيها أثناء خلقها وهذا سبق هام في القرآن الكريم.

قال تعالي : { إلا من خطف الخطفه فأتبعه شهاب ثاقب } " الصافات ١١ " .

{ وإذا لمسنا السماء فوجدناها ملئت حرسا شديدا وشهبا } " الجن ٨.



محتويات الفصل :

الفصل الخامس

النيازك – الشهب – المذنبات

إن أول ما يلفت نظرنا عندما نحدق في السماء في ليلة خالية من الغيوم ، ان نجد ضمن مجال المجموعة الشمسية عدد كبير من الأجزاء والذرات الدقيقة .. وتكون هذه المواد عادة ذات سرعة كبيرة .. وقد تسحب ورائها ذيلا مضيئا لا يلبث أن يتلاش خلال جزء من الثانية .. وبعض هذه المواد تتقاطع مع المدار الأرضي مخترقة الغلاف الجوي للأرض .

عرفت هذه الظواهر منذ القدم باسم الشهب والنيازك .. وهي ليست أجراما سماوية بمعني الكلمة .. وإنما هي كتل صخرية أو معدنية صلبة تندفع في الفضاء نحو الأرض .. ويؤدي احتكاكها الشديد بالهواء إلي التهابها وظهورها مضيئة ، فإذا كانت صغيرة فالغالب هو إنها تحترق قبل وصولها إلي الأرض وهذه هي التي تعرف بالشهب .. إما إذا كانت كبيرة واستطاعت أن تصل إلي الأرض فإنها تعرف بالنيازك .. وتكون قوة اندفاع النيزك كبيرة جداً ولذلك فإن ارتطامه بالأرض يؤدي عادة إلي تكوين حفرة عميقة .

النيازك:

النيازك عبارة عن أجسام طبيعية صلبة قد تكون معدنية أو صخرية لا معدنية تقذف من الفضاء الخارجي باتجاه الأرض ، عادة ما تكون حجومها صغيرة بالمقارنة مع الكواكب .. منها ما يتبخر في الجو فور ملامسة الغلاف الجوي للأرض إذا كان صغيرا .. ومنها ما يسقط علي الأرض علي شكل كتلة ملتهبة إذا كان حجمه كبيرا .. ويتراوح وزن النيازك من بضعة جرامات إلي مليون طن .

حجوم النيازك :

بينت الدراسات الحديثة أن حجوم النيازك متنوعة جدا ، حيث تميز بين عدة أنواع منها :

١- نيازك مجهرية ذات حجوم دقيقة مجهرية تتراوح أبعادها من (٠,٠١ إلي ٠,٠٠١ من السنتيمتر) .

٢- نيازك ذات أبعاد تتراوح أبعادها من (٠,١ إلي ١ سم)
وهي أكثر النيازك التي تحدث ظاهرات الضوء عندما تمر في الجو .
٣- نيازك ذات أبعاد تتراوح من ١ سم إلي ١٠ سم وتعطي ضوء كبير ،
تصل إلي الأرض أجزاء صغيرة منها : نيازك كبيرة ، نيازك عملاقة ، نيازك فوق عملاقة يتراوح وزنها ما بين ٢٦٠٠,٠٠٠ طن إلي ٧٨٠٠,٠٠٠ طن .

تصنيف النيازك وتركيبها :

يدخل في تركيب النيازك معظم العناصر الكيمائية المعروفة مثل الأكسجين (٦ – ٣٤ %) ، الحديد (٦- ٢٥ %) ، السيليسيوم (١٧,٨ %) ، الماغنسيوم (١٣,٩ %) ، الكبريت (٢ %) ، الكالسيوم (١,٦ %) ، النيكل (١,٤ %) ، الألومنيوم (١,٤١ %) ، الصوديوم (٠,٧ %) ، الفوسفور (٠,١٦ %) .

وقد صنفت النيازك إلي ثلاث مجموعات هي :

١- النيازك الحديدية siderites :

تحتوي النيازك الحديدية علي ٩١ % من الحديد ، ٨,٥ % من النيكل .. كما تحتوي علي الكوبالت والفوسفور وكميات قليلة من العناصر الأخرى . وتقسم النيازك الحديدية إلي ثلاثة أقسام .. نيازك حديدية ثمانية الأوجه ، نيازك حديدية سداسية الأوجه ، ونيازك حديدية لا نظامية ، وذلك علي أساس محتواتها المتزايد من النيكل .. وعادة ما يظهر علي سطح النيازك الحديدية مخطط خاص من المستقيمات تسمي مخططات وبدونشتاين ويكشف هذا المخطط عن ذرات من الحديد المرتبة وفق بنية ثمانية الأوجه تتكرر بلا نهاية أو وفق بنية مكعبية أو وفق بنية مشوشة .

٢- النيازك الحجرية : merolites :

تتألف من ٤١ % من الأكسجين ، ٢١ % سيليسيوم ، ١٥,٥ % حديد و ١٤,٣ % ماغنسيوم وقليلا من العناصر الأخرى .. وتكون النيازك الحجرية عادة أقل كثافة من النيازك الحديدية ، وأسرع انكسار منها ، وذلك لأن كمية الحديد العالية في النيازك الحجرية تتوزع علي شكل رقائق دقيقة وذرات متباعدة .. وبالتالي تتحطم عند اختراقها الجو الأرضي وتسقط علي شكل كتل صغيرة الحجم .. وعادة ما يكون سقوط النيازك الحجرية أكثر بكثير من سقوط النيازك الحديدية .. حيث تبلغ النسبة عشرة إلي واحد .. وتحتوي

النيازك الحجرية علي ٩٠ % من معدن الأولفين والبيروكسين وتسمي الغضاريف وهي تشبه عادة بعض الصخور الأرضية الأكثر قاعدية من البازلت .

٣- النيازك الحديدية – الحجرية : siderolites :

تتمتع هذه النيازك بخواص وسطية بين النيازك الحديدية والنيازك الحجرية وعندما تحتوي علي نسبة عالية من الحديد قد تظهر فيها المخططات المميزة للنيازك الحديدية (وبدونشتاين) .. وتنتشر النيازك الحديدية – الحجرية بشكل أقل من النيازك الحديدية أو الحجرية ولا تتوفر عنها المعلومات الكافية .

وهناك نوع أخر من المواد الكونية وجد بقاياه علي سطح الأرض باسم التكتيت tektites .. وتشبه هذه المواد الكونية إلي حد كبير الزجاج الطبيعي" أوبسيديان obsidian ".. ويعتبرها بعض الباحثين إحدى مجموعات النيازك .

٤- النيازك الزجاجية (المصهورات) Tektites :

تشبه هذه المصهورات حصى الأوبسيديان المنحوتة .. وعندما تنصهر النيازك الزجاجية ينصهر زجاجها ببطئ شديد وبهدوء .. ويمكن أن تسبح نقاط الشظايا ورؤوسها مستديرة كليا أو جزئيا دون أن تري أدنى رغوة .

عمر النيازك :

لقد استخدمت الطرق التقليدية ، خاصة الطرق الإشعاعية لتحديد العمر النسبي والعمر المطلق للقطع النيزكية .. وهي نفس الطرق المستخدمة لتحديد عمر الصخور المأخوذة من الأرض .. وتم الحصول علي نتائج متضاربة .. لأن بعضها أعطي العمر النسبي الذي تصلبت فيه هذه المواد ، وبعض التجارب أعطت العمر النسبي الذي تعرضت فيه هذه العينات للإشعاع الكوني في الفضاء المكشوف . وبشكل عام يتراوح عمر النيازك من ٧٥ مليون سنة إلي مليارات السنين .. وقد قدر عمر النيازك المأخوذ من جيل أيليف في أفريقيا الجنوبية بسبعة مليارات سنة .

هل تحتوى النيازك دليلا على الحياة :

لقد ساد الاعتقاد في الماضي .. علي أن النيازك هي التي حملت بذرة الحياة ونشرتها في أرجاء الكون .. إما في الوقت الحاضر .. فقد زال هذا الاعتقاد مع العلم أن بعض العلماء يعتقدون أن النيازك يمكن أن تحتوي علي أثار مركبات الكربون وعضويات عاشت فيما مضي .

الأضرار التى تلحقها النيازك :

تتراوح نتائج الآثار الضوئية والصوتية الناجمة عن النيازك عندما تخترق الفضاء بين الفزع العادي والرعب المروع .. وقد تؤدي إلي نشوء كرة نارية بالغة السطوع .. يروع الصوت المرافق لاحتراق النيزك الطيور وكل الحيوانات والبشر الذي يتواجدوا تحت مسار النيزك .. ونتيجة لسقوط النيزك علي الأرض قد يسبب حفرا عميقة بها .. تؤدي إلي الانهيارات الأرضية للمساكن والبيوت . وقد تسبب الشظايا النيزكية قطع أغصان الأشجار وفتح ثقوب في طبقات الجليد .. وإصابة سائقي السيارات بالعمي المؤقت .. وقد تسبب سقوط النيازك أيضا علي حدوث أمواج بحرية عالية الارتفاع .

الشهب:

الشهب هي نقطة مضيئة تلمع في السماء وتسير بحركة سريعة تاركة وراءها ذيلا منيرا ثم لاتلبث أن تنطفئ . وفي لسان العرب : (الشهب) مفردها (الشهاب) الذي ينقض ليلا وهو في الأصل الشعلة من النار .

وهذة الشهب أشار اليها القرآن الكريم اشارة صريحة بنفس التسمية التي أخذها العلم وأطلقها (الشهب) قال تعالي : (انا زينا السماء الدينا بزينة الكواكب ، وحفظا من كل شيطان مارد ، لايسمعون الي الملأ الأعلي ويقذفون من كل جانب ، دحورا ولهم عذاب واصب ، الا من خطف الخطفة فأتبعه شهاب ثاقب" الصافات آيه ٦-١٠) . وارسال الشهب كما قرر القرآن هو علي الشياطين صدا لها عن استراق الشمس ومنعا لها عن تجاوز حدود معينة في اتجاه السماء . قال تعالي : (وانا كنا نقعد منها مقاعد للسمع فمن يستمع الآن يجد له شهاب رصدا) .

والشهب عبارة عن كتل صغيرة الحجم تدور حول الشمس بسرعة ٤٠ كم / ث ، وتمر مداراتها في جو الأرض وعلي ارتفاع يصل ١٢٠ كم .. ونتيجة احتكاكها مع الغلاف الجوي الأرضي تحترق وتتناثر علي شكل غبار ورماد علي ارتفاع ٧٠ كم .. وتصبح الشهب مرئية علي ارتفاع يتراوح ما بين ٦٠ – ١٢٠ كم ، وذلك حسب سرعتها ، وتبدو بعض فئات الشهب متفاوتة الانتظام في تنوعها علي فواصل زمنية يمكن التنبؤ بها ، خلافا للشهب العارضة التي لا يمكن التنبؤ بها، ويتنوع كثيرا ظهور الشهب الوابلة في فترة النشاط الأعظمي ، فقد تظهر أربع وابلات أقل في ساعة ولا تتجاوز الحد الأعظم (٧٥ وابلة) .

منشأ الشهب :

ولقد اختلف العلماء حول تفسير نشأة الشهب وتحديد أصلها .. فيذكر بعضهم بأن عادة ما تتوافق مدارات وابلات الشهب مع مدارات المذنبات المشهورة ، لذلك يعتقد العلماء أن الوابلات تمثل شظايا تلك المذنبات وقد تظهر هذه الشهب بشكل دوري ومنتظم .. وقد بينت دراسات أخري أن بعض الشهب والنيازك تنشأ في داخل المجموعة الشمسية ، وتمثل بقايا صغيرة ومتناثرة منها ، ثم تعرضت لعمليات الانقسام والتفتت وأخذت تتساقط ووصل بعض بقاياها إلي سطح الأرض .. في حين أن هناك رأي أخر من الدراسات ، يقول بأن الشهب قد تمثل بقايا كونية آتية من فضاء خارجي أخر ، ومن ثم يدخل في فضاء المجموعة الشمسية ، كما يعتقد بعض العلماء أن الشهب نتجت عن كتل كبيرة من المادة التي تقذفها النجوم في الفضاء الخارجي .

قال تعالي :

- { إلا من خطف الخطفة فأتبعه شهاب ثاقب } " الصافات ١٠ " .
- { وأنا لمسنا السماء فوجدناها ملئت حرسا شديدا وشهبا وإنا كنا نقعد منها مقاعد للسمع فمن يستمع الآن يجد له شهابا رصدا } " سورة الجن ٨ –٩ "
- { إلا من استرق السمع فأتبعه شهاب مبين } " سورة الحجر ١٨ " .

يقول أصحاب الفضيلة المفسرون حول قوله تعالي في "سورة الصافات أية ١٠ " .. يتبع الجن الذي يحاول استراق السمع شهاب يثقب ما ينزل عليه وقد كانت الشياطين تصعد إلي السماء فتقعد منها مقاعد للسمع حتى إذا قضي الله أمرا وتحدث به أهل السماء استرقوه وأخبروا به بعض الكهنة حيث يزيدون عليه فتصدقه الناس حتى إذا بعث النبي صلي الله عليه وسلم وجدت الشياطين في السماء الشهب مرصودة .
أما في قوله تعالي في سورة الجن " آية ٨– ٩ " .. فيقول المفسرون فمن استرق منهم السمع رمي

بشعلة من النار تحرقة والشهاب الثاقب هو الشعلة المضيئة من النار المتقدة وحين بعث النبي وأنزل عليه القرآن فكان من حفظ العلي القدير له أن السماء ملئت حرسا شديدا وحفظت من سائر أرجائها وطردت الشياطين عن مقاعدها التي كانت تقعد فيها من قبل ذلك لئلا يسترقوا شيئا من القرآن الكريم فيتلوه علي ألسنة الكهنة فيلتبس الأمر ويختلط ولا يدري من الصادق ولذلك ملئت السماء حرسا شديدا ومن يروم أن يسترق السمع اليوم يجد له شهابا مرصدا لا يتخطاه ولا يتعداه بل يمحقه ويهلكه .

فقد تغير الوضع بعد نزول الوحي علي سيدنا محمد صلي الله عليه وسلم وصار هلاك الجن علي جريمة استراق السمع يتم بتجنيد شهب رهيبة السرعة وكأن هنالك جاذبية مغناطيسية سالبة وموجبة في كل ذرات الشهاب والجن فإذا اقترب الجن من مناطق استراق السمع انجذبت ذرات الشهاب نحوه فإذا حاول الفرار بسرعة رهيبة ولعلها مثل سرعة الضوء ٣٠٠,٠٠٠ كم في الثانية لان الجن مخلوق من نار لاحقته الشهاب أينما سار حتى تفني ذراته في ذرات الجن تماما وينتج عنه تراب لا يعرف تكونيه إلا الله

قال تعالي :

{ إن زينا السماء الدنيا بزينة الكواكب وحفظا من كل شيطان مارد } " الصافات " { ولقد زينا السماء الدنيا بمصابيح وجعلناهم رجوما للشياطين }" الملك ٥ " .

يقول المفسرون .. لقد زينا السماء الدنيا بزينة هي الكواكب فهي في السماء كمصابيح في السقوف وإنك لتري السماء ليلا وكأنها عروس في ليلة الزفاف وهذه النجوم والأفلاك ينفصل منها أجزاء ملتهبة أو تلتهب من الاحتكاك بالأجواء هذه الأجزاء جعلت رجوما للشياطين شياطين الإنس والجن مصداقا لقوله تعالي { وكذلك جعلنا لكي نبي عدوا شياطين الإنس والجن } " سورة الأنعام ١١٢ " ، وفي قوله تعالي : { وحفظا } أي وحفظناها من كل شيطان مارد خارج عن الطاعة برمي الشهب وهو ما يري كأن كوكبا انقض (ثاقب) مضيء كأنه يثقب الجو بضوئه حين يندفع وراء الجان الذي هرول هاربا إلي الأرض بشيء من الأخبار ويكون هذا الشهاب واضحا للعيون . وفي قوله تعالي .. وجعلناها رجوما للشياطين .. عاد الضمير علي جنس المصابيح لا علي عينها .. لأنه لا يرمي بالكواكب التي في السماء بل بشهب من دونها وقد تكون مستمدة منها والله أعلم .

قال تعالي :

{ لنرسل عليهم حجارة من طين مسومة عند ربك للمسرفين } " سورة الذريات ٣٣- ٣٤ " { ألم تر كيف فعل ربك بأصحاب الفيل ، ألم يجعل كيدهم في تضليل وأرسل عليهم طير أبابيل ترميهم بحجارة من سجيل فجعلهم كعصف مأكول } " سورة الفيل ١ - ٥ " . في سورة الذريات " آية ٣٣-٣٤ " يقول المفسرون .. أرسلت هذه الحجارة إلي قوم لوط وكانت معلمة بعلامات ومكتتبة عنده بأسمائهم كل حجر عليه اسم صاحبه وهي حجارة من طين محزز بحزوز طولية حمراء وإنها كانت كثيفة كالمطر وفي قوله تعالي بحجارة من سجيل فالمقصود بسجيل هو الطين المتحجر.

الشهب أجرام سماوية صغيرة الحجم يتراوح حجمها من حبة الرمل إلي حجم حبة الحصى أو الزلط تندفع نحو الأرض بسرعة ١٤٠٠ ميلا في الدقيقة وتري ليلا متوهج بدرجة عظيمة بسبب احتكاكها بذرات الغلاف الغازي للأرض . ويري بعض العلماء أنها بقايا صغيرة متناثرة من المجموعة الشمسية والتي تعرضت للتحطيم إلي أجزاء صغيرة ويري فريق أخر من العلماء أنها أجسام كونية قادمة من خارج مجموعتنا الشمسية . أن لهذه الشهب مغناطيسية خاصة تتعامل مع جاذبية الأجسام النارية ومنها الجن فمن تحليل الشهب المتوسطة الحجم وجد إنها تشتمل علي نفس الفلزات والمواد الكيمائية التي توجد علي الأرض ولكن نسبة الخلط عجيبة حقاً وكأنها كتل من الصوان والأوليفين والحديد وقد سحقت تماما ثم أعيد مزجها ولصقها مرة أخرى من جديد وهذا ما يؤكد الخاصية المغناطيسية للشهب . وهذا يؤيد رأي القرآن الكريم في أن هذه الأجسام كانت ومازالت تنطلق منجذبة نحو هدف معين في السماء هو الجان المخلوق الناري وإن هذه الأجسام حينما كانت تشتعل تماما حين اندفاعها وراء الجان كانت سرعتها تصل إلي سرعة الضوء إذا هي تتحول فعلا من جسيمات صلبة إلي سهم ثاقب من الضوء يومض في صفحة السماء.

إن الله تعالي زين السماء الدنيا بهذه الشهب التي هي جزء من كواكب المجموعة الشمسية أو من مكان ما في السموات البعيدة .. في قوله تعالي : { إلا من خطف الخطفة فأتبعه شهاب ثاقب } " الصافات ١٠".. شهاب ثاقب .. أي يثقب الظلام .. وليس ما يري في السماء منطلقا هي الكواكب .. وإنما هي أجسام صغيرة رهيبة العدد .. ومنها مجموعة تسمي الأسدية وهي تتم دورتها حول الشمس في شكل إهليلجي في ٣٣ سنة .. ولا يحصي عدد هذه الشهب بأقل من ٩٠ مليون كل يوم .. والأرض لا تخترق مجال التجمع الرئيسي لها إلا ثلاث مرات كل ١٠٠ سنة .. وأخر مرة كانت سنة١٨٦٦، وفي كل مرة من هذه المرات يقفز عدد الشهب المندفعة نحو الأرض إلي حوالي ١٥٠ مليون يوميا .. وما النور الذي يملأ صفحة السماء ليلا ويزينها إلا من سرعتها واحتكاكها بمادة الغلاف الجوي للأرض { ولقد جعلنا في

السماء بروجا وزيناها للناظرين } .. أن نهاية صدام هذه الشهب مع الجان تتم بعد اختراق جزء من الغلاف الجوي للأرض وينتهي كل منهما إلي غبار يهبط إلي الأرض ببطء .. إن الشهب تدخل مجالنا الجوي بسرعة ٢٢٢٠ ميل في الدقيقة* .. بما يؤكد احتراقها واشتعالها .. حين تحتك بذرات الهواء.. وينتج عن ذلك وميض خاطف .. يراه سكان كوكب الأرض ليلا في صفحة السماء .. والشهاب عقب اشتعاله ينطفئ ويصير غبارا في شكل أجسام هشة للغاية .. أي أن قصة حياة الشهاب لا تنتهي باشتعالها في طبقات الجو العليا في السماء الدنيا .. وإنما تخلف وراءها ذيولا من جسيمات دقيقة وغبار تهبط إلي سطح الأرض بهدوء .. إن كل الشهب التي تسقط في أعالي جو الأرض " السماء الدنيا" تحترق قبل أن تهبط إلي مستوي ارتفاع ٧٠ كم من سطح الأرض وعلي أثر ذلك تتحول إلي أكاسيد هشة .. يعتبرها العلماء من أحسن أنواع التكاثف التي يتم عليها تجمع جزئيات بخار الماء لتكون قطرات من المطر أو بلورات من الثلج في المناطق الفوق مبردة .. وقد لاحظ علماء الأرصاد الجوية أن السنوات التي يحدث فيها مرور الأرض بمستعمرات الشهب والنيازك والأجرام السماوية الدقيقة حين قيامها برحلتها في مدارها البيضاوي حول الشمس .. ان معدلات المطر تتزايد عن سابقتها ولاحقتها في الفترة التي تشهد ثراء في رصيد الغلاف الجوي من هذه الشهب .. إن هذه الأجرام السماوية .. قد تكون كبيرة الحجم نسبيا وترسل من السماء .. عقاب للخارجين عن طاعة الله من الإنس والجن .. طول خمسة آلاف مليون سنة والأرض تستقبل يوميا من ٣–٤ نيازك ..

وقد حسب العلماء مقدار أوزانها بحوالي عشرة ملايين طن . وهذه النيازك عبارة عن شظايا معدنية وصخرية صلبة .. يقال إنها نشأت من تصادم كوكبيين ما بين مدار المشتري والمريخ لحكمة لا يعرفها إلا خالق الكون .. إن بعض هذه النيازك حجري التركيب من اصل جرانيتى .. ذات كثافة متوسطة وبعضها عظيم الكثافة .. ومكون من حديد محزز بمعادن أخرى ثقيلة وخاصة النيكل .. ويرجح بأن الحجارة التي سقطت علي قوم لوط من هذا النوع الصخري .. المميز بعلامات وحزوز حمراء دلالة علي احتوائها علي خام أكسيد الحديد ذات اللون الأحمر .. والذي بلا شك يكسب الصخور التي تحتويه صلابة عظيمة وكثافة كبيرة .. ولا يمكن لهذه الأحجار أن تكون اخترقت الغلاف الجوي للأرض من تلقاء نفسها .. فالسرعة الرهيبة التي كانت ترسل بها كانت كفيلة بتحويلها إلي معدن مذاب متوهج يتبدد قبل نزوله للأرض .. ولكن المؤكد أن الخالق الأعظم قد سخر مخلوقات غير مرئية تحمل هذه الأحجار خلال الجو وتبطل مفعول الاحتكاك بذراته تماما حيث تجتازه بسلام إلي ارتفاع محدد بعناية ثم ترمي بقوة أي تطلق كالقذائف نحو مباني قري لوط وغيرهم.

قال تعالي : { انا أرسلنا عليهم حاصبا } .. فتدل كلمة حاصبا .. علي القوة التي كانت ترمي بها هذه الحجارة .. فالحاصب اسم فاعل بمعني رمي بالحصباء وهي صغار الحجارة .. ويقول بعضهم أن في هذه الأحجار مغناطيسية شديدة تنجذب نحو مغناطيسية الأرض بقوة شديدة تتساوى مع قوة الدفع الصاروخي .. وإن وراء هذا الانجذاب قوة الأثر التدميري لهذه الحجارة المعدنية التي تسقط من السماء .. فيصيب بها الله من يشاء من الناس ويصرفها عمن يشاء بيده الأمر وهو علي كل شيء قدير . وقال تعالي : { وجعلنا السماء سقفا محفوظا وهم عن آياتنا معرضون } " سورة الأنبياء ٣٢ ".. ولولا أن سخر الله لنا هذا السقف المحفوظ (غلاف الأرض الجوي) لهلك سكان الأرض بالنيازك .. فالغلاف الجوي مسخر من الله تعالي للعمل بصفة مستمرة علي تفتيت هذه النيازك في طبقاته العليا حتى لا يصيب أهل الأرض بالفناء .. ولكن إذا حل غضب الله بقوم .. أبطل مفعول هذا الغلاف الجوي .. فتزل النيازك الرهيبة إلي الأرض ومنها ما يكون في مثل حجم الجبل فيصيب بها من يشاء ويصرفها عمن يشاء .

والمجال المغناطيسي للأرض .. هو القوة التي سخرها الخالق الأعظم لكي يحفظ السقف من التبدد في الفضاء الكوني بالانفعالات .. وبذلك ظل يعمل عمل الخيمة التي تحمينا من الشهب والنيازك يوميا .. علاوة علي إنها شفافه تسمح بنفاذ أشعة الشمس والحرارة والضوء وكلها مفيدة للإنسان والحيوان والنبات .. وتحجز ما يضر مثل الإشعاعات الكونية وما تأتي من الشمس .. (وفي ذلك آيات لقوم يعقلون) .. تدل علي قدرة الخالق ورحمته بعباده .

قال الله تعالي : (خلق كل شيء فقدره تقديرا " الفرقان ٢ ") .. وقوله : { لا تري فيها عوجا } " طه ١٠٧ " . . وقوله : { سبح اسم ربك الأعلى الذي خلق فسوى والذي قدر فهدى ، الأعلى ١-٣ " } . لقد قدر الله سبحانه وتعالي أن تحجز الإشعاعات الكونية وراء السقف المحفوظ فهي في غاية الخطورة علي حياتنا لو لم يحفظنا الله بالسقف .. فهذه الإشعاعات ذات أوزان ضئيلة جدا وقد تأتي محمولة علي ذرات الشهب فتهلك لحم الإنسان فيتهتك ويتساقط عن العظم كما حدث لجيوش أبرهة عندما حاول تدمير الكعبة .. ومنها أنواع تستطيع اختراق الحوائط والجبال والأجسام الصلبة المعدنية والنفاذ منها .

---

* العالم الأمريكي أدواردك

المذنبات .. " والسابحات سبحا ":

{ فلا أقسم بالخنس الجوار الكنس }" التكوير ١٦ " صدق الله العظيم .

المذنب عبارة عن كرة جليدية تحتوي علي ثلج وغازات متجمدة (الميثان وبعض الألومنيوم) وقطع صخرية نيزكية .. ويتألف كل مذنب من نواة صخرية محاطة بهالة ومن ذيل أو أكثر مؤلف من بعض الغازات المتجمدة والمتخلخلة جدا، وتبدو عند انعكاس نور الشمس عليها وعند اقترابها منها ، أشبه ما تكون بكوكب دري لامع الرأس والذيل .

تدور المذنبات حول الشمس في مدارات مختلفة وبسرعة هائلة إلا إنها تتفاوت من مجموعة إلي أخرى فيدور بعض المذنبات في مدارات بيضاوية الشكل ، في حين تدور بعضها الأخر في مدارات شبة مستطيلة وأخري في مدارات شبه بيضاوية الشكل . تنقسم المذنبات من حيث مدي الرحلة إلي ثلاثة أنواع فمنها قصير المدى حيث يتم دورانه حول الشمس في دوره مقدارها ٣ سنوات مثل مذنب انكة .. والنوع الثاني متوسط المدى مثل مذنب هالي والذي مر علي كوكب الأرض في مارس ١٩٨٦ في رحلته الفضائية التي مدتها ٧٦ سنة تقريبا حيث يعود إلي الثلاجة الكونية التي تقع بين كوكب نبتون وكوكب بلوتو ويشحن فيها بالثلج ليعود مرة أخرى في لقاء كوكب الأرض في عام ٢٠٦٢ [1] . وأما النوع الثالث من المذنبات فهو المذنب كوهاتيك الذي تمت رؤيته في عام ١٩٧٣ وتبلغ رحلته بتقدير علماء الفضاء ٧٥ ألف سنة .

ويتراوح حجم راس المذنب عندما ينظر إليه بالعين المجردة بين حجم النجم وبين حجم كوكب الزهرة في أوج سطوعه وقد يبدو أحيانا بحجم أكبر من ذلك ولا يمكن للإنسان أن يري هذه الأجرام إلا عندما تقترب من الأرض وهي في طريقها لإتمام دورتها حول الشمس أو أثناء عودتها من دورتها تلك واقترابها ثانية من الأرض . والمذنبات القادمة من الفضاء الخارجي لتدور حول الشمس تكون أجراما معتمة لها شكل حبات الفول السوداني مع شيء من الانتفاخ في وسطها أو تكون ذات شكل كروي غير منتظم ، كما يكون سطحها خشنا تنتشر عليه حفر كثيرة خلفتها فيها النيازك الصغيرة التي تصطدم بها أثناء انطلاقها .
وتتألف رأس المذنب عادة من أجسام كونية مختلفة الحجم تتكون عادة من غازات أهمها أول أكسيد

---

[1] ـ المخلوقات المسخرة الربان قاسم لاشين.

الكربون والكيانوجين .. وعندما تقترب المذنبات من الشمس وتتعرض لأشعتها الحرارية العظمي سرعان ما يلتهب جسم المذنب وينبثق منها ذيول ملتهبة تنير الفضاء الكوني .

ويعتقد العلماء أن ذيل المذنب يتشكل نتيجة لتسخين نواه المذنب خلال اقترابه من الشمس ويلتهب باستمرار ويزداد طول الذيل كلما اقترب المذنب من الشمس وعندما يبتعد عن الشمس يتلاشى ذيله في الفضاء ويبقي من المذنب نواته الصخرية فقط كما يؤدي قرب هذه المذنبات من الشمس إلي تحول جزء كبير من مركباتها الصلبة المتجمدة إلي أجسام دقيقة وغازات تشكل كرة ضخمة حول كل مذنب منها ومع إزدياد اقتراب تلك المذنبات من الشمس يؤدي ضغط الرياح الشمسية علي تلك الكرة إلي وقع جزء منها ليتحول إلي مذنب بائع الطول والعرض ، ذي ذرات متأينة [٢] مشحونة بالكهرباء وعندها يكون تشكل المذنب قد أكمل حيث تنطبق التسمية علي الشكل .

فرضيات نشوء المذنبات :

يري قلة من الفلكين أن المذنبات تتألف من عدد كبير من النيازك الصغيرة ذات اللمعان الشديد .. ويعتقد آخرون أن نواه المذنب تتألف من مجموعات من الشهب والتي تنفصل عن المذنب خلال حركته الدورانية مشكلة ذيله الطويل .. وهنا لابد أن نذكر الحقيقة التالية والتي تقول : أن الضوء الذي ينتشر خلف المذنب له مصدران .. الأول : من احتراق الغازات كالأزوت وأكسيد الفحم والأكسجين ، والثاني : من انكماش أشعة الشمس من علي سطح هذا المذنب والمواد المشكلة لذيله.

وفيما يتعلق بمنشأ هذه المذنبات .. فهناك اربعة فرضيات تبحث في أصل المذنبات هي :

١- فرضيات تعتبر المذنبات أجراما قادمة إلينا من نجوم أخرى أو إنها نشأت في دوامة سديمية كونية مستقلة عن الدوامة السديمية التي تشكلت منها المنظومة الشمسية .

٢- فرضيات ترد تشكل المذنبات إلي انسلاخ جزء من كواكب المنظومة الشمسية وابتعاده في الفضاء الخارجي ثم دخوله مجددا في مجال جاذبية الشمس .

٣- الفرضية الحديثة التي تعتبر حافة سديم المنظومة الشمسية ، المكان الذي تولد فيه المذنبات وهي الفرضية التي أخذ بها قسم كبير من علماء الفلك اليوم . وهناك رأي أخر يقول .. أن المذنبات تتشكل

[٢]- التأين : هو نقص أو زيادة في عدد الإلكترونات المحيطة بالبروتونات

من الإندفاعات البركانية التي تحدث علي بعض الكواكب كالمشتري وزحل حيث تقذف هذه البراكين في الفضاء قنابل بركانية عملاقة تتحول لاحقا إلي مذنبات .

أ- فرضية الانفجار النجمي :

وهي تقول بأن نجما كان قد انفجر وخلف وراءه عددا هائلا من الشظايا التي اتجهت نحو النجوم الأخرى ومنها شمسنا .. ودليلهم علي ذلك ، المسافات الفضائية

الشاسعة التي تسبح فيها تلك المذنبات أثناء دورانها حول الشمس والزمن الذي تستغرقه دورة كل منها والتي تتراوح بين عشرات أو مئات أو ألوف أو مئات ألوف السنين .. يضاف إلي ذلك التوزع العشوائي لتلك المدارات واختلاف مستوياتها وجهة دورانها حول الشمس ، إذ أن بعضها يدور باتجاه عقارب الساعة بينما يدور بعضها الأخر بعكس الاتجاه .

ب- فريضة السديم المستقل :

وقد قدمها العالم الفلكي (أرنست أوبيك ١٩٣٢) وجاء فيها .. أن سديما كان يقع بعيدا عن الدوامة السديمية الشمسية لم يلبث أن تحول إلي عدد هائل من المذنبات .. وأن بعضها بسبب عوامل فلكية مختلفة.. يضطر للخروج عن مداره في ذلك السديم فيدخل في جاذبية الشمس باعتبارها أقرب نجم إليه .

ج- فرضية مذنبات أذرع المجرة :

تعتبر مجرتنا المسماة درب التبانة أو الطريق اللبني والتي تضم كل ما نراه في سمائنا من نجوم من المجرات ذات الأذرع الحلزونية .. تلك الأذرع المؤلفة من الغازات والغبار الكوني .. إن وقوع منظومتنا الشمسية بعيدا عن حافة المجرة ورؤوس أذرعها .. يجعل سرعة دورانها حول مركز المجرة أبطأ من سرعة دوران تلك الأذرع حول ذلك المركز .. وإن ذلك يؤدي إلي وصول رؤوس الأذرع إلي المنظومة الشمسية علي التوالي وبفاصل زمني قدره ٣٠-٥٠ مليون سنة .. وأثناء عبور المنظومة الشمسية لكل ذراع يتكاثف جزء من غازاتها وغبارها علي شكل مذنبات تدور في فلك الشمس .. وأنه كلما شارفت المذنبات علي الاضمحلال تكون الشمس واجهت مع منظومتها ذراعا جديدة تمدها بمذنبات جديدة .

د- نظرية الحطام الكوني :

قدمها العامل الفلكي الهولندي (جان أورت) وجاء فيها .. أن سديما من الغبار الكوني والغاز كان قائما حول المنظومة الشمسية قبل تشكلها .. فلما تشكلت أخذت الرياح الشمسية بدفع ذرات غبار وغاز ذلك السديم بعيدا عنها .. حتى أصبح علي بعد سنة ضوئية فيها .. ومن ذلك السديم تولد المذنبات التي تخرج عن مدارها كلما اقترب نجم منها لتدخل في جاذبية الشمس متخذه لها مدارات حولها .

*** أما الفرضيات التي تربط تشكل المذنبات بالدوامة السديمية التي نشأت منها الشمس ومنظومتها فهي :**

أ- فرضية الأصل الكوكبي :

تنص هذه الفرضية علي أن المذنبات هي نتائج الاندفاعات البركانية التي تقذف بها براكين كوكبي (المريخ والمشتري) وأقمارهما إلي أبعاد كبيرة في الفضاء القائم حول المنظومة الشمسية .. وانها لا تلبث أن ترتد بعد ذلك باتجاه الشمس بفعل الجاذبية لتتخذ لها مدارات حولها .

ب- فرضية الانفجار الكوكبي :

تفترض الآتي : إن كوكبا كان يدور بين المريخ والمشتري .. لم يلبث أن انفجر مخلفا وراءه حلقة الكويكبات القائمة بين المريخ والمشتري .. وحطاما اندفع بعيدا عن المنظومة الشمسية في الفضاء وأنه من ذلك الحطام تأتينا المذنبات .

ج- وأحدث فرضيات تشكل المذنبات .. اعتبرت المذنبات جزءا من دوامة السديم الشمسي ، دفعته الرياح الشمسية بعيدا عنها بعد تشكلها وتشكل كواكبها .. والدليل علي ذلك تركيب تلك المذنبات الذي لا يكاد يختلف عن تركيب المنظومة الشمسية .

أصل المذنبات :

كانت المذنبات قبل تكوينها ، تشكل حافة السديم الشمسي الذي تخلف بعد تشكل الشمس ومجموعتها من كواكب وتوابع ونيازك وشهب .. وقد أدت الحركة الندويمية [3] الذي خضع لها ذلك السديم مع حافته إلي تشكيل كرات فخمة متجمدة مؤلفة من الغبار الكوني وبخار الماء وغازات (الهيدروجين – السيانوم – الهيليوم – النشادر – الامونيا – الميثان – الأكسجين – الأزوت – الكربون) وبعض أكاسيده وأحماضه وبعض كبريتاته بالإضافة إلي الجزئيات الغبارية المعدنية مثل الحديد والسيليس والكروم والالومنيوم والماغنسيوم) . وقد شكلت تلك الكرات المتجمدة (التي قدر عددها بـ ١٠٠ مليار كرة) هالة تحيط بالمنظومة الشمسية ، وإنما علي بعد ١٨٠٠ مليون كم عنها .

أما الفترة التي تم فيها تشكل تلك الكرات فيعتقد إنها تالية لتشكل الشمس وكواكبها، بدليل أن الدبش .. أي البقايا التي خلقتها حولها المنظومة الشمسية والمؤلفة من الغبار والغاز الكوني قد ابتعدت إلي مسافة كبيرة عن الشمس بفعل ضغط الرياح الشمسية عليها مؤلفة هالة من الكرات المتجمدة ولو أن تشكلها جاء متزامنا مع تشكل المنظومة الشمسية أو سابقا لها .. لما رأيناها علي مثل هذا البعد الكبير.. وتعمل بعض عوامل الجذب الكونية المختلفة علي إخراج قسم من تلك الكرات من المدار الذي تشكله الهالة وتدفع بتلك الكرات لتتخذ لها مدارا من بين المدارات الثلاثة التالية :

١- مدار خارج نطاق المجموعة الشمسية .. حين ينطلق قسم من الكرات إلي أعماق الفضاء وهي مدارات لا نعلم من أمرها شيئا .

٢- أو تنطلق باتجاه الشمس .. لتتخذ لها مدارا حولها ، يكون أهليلجي الشكل ، إنما شديد التطاول .. ومن هذه المدارات مدار مذنب هالى الذي يتم دورته حول الشمس من مدة ٧٦ سنة و١٠ أيام وسطيا .. ومدار مذنب إنكي الذي تستغرق دورته ٣ سنوات و (١٠٩) أيام حول الشمس .

٣- أو تتخذ لها مدارا علي شكل (قطع زائد) .. أي أن طرف المتجه نحو الفضاء يكون مفتوحا .. لذا فإن مثل هذه المذنبات تلتف حول الشمس مرة واحدة ، حيث تغادرها بعد ذلك إلي أعماق الفضاء الكوني بلا عودة .

---

[3] - الندويم : دوران الكتلة حول مركزها ، ودوران كل جزء منها حول نفسه .

مراحل تشكل المذنب :

يكون المذنب وهو في طريقه من حافة المنظومة الشمسية إلي الشمس كرة غير منتظمة ، صلبة ومعتمة ، تملأ الحفر الصغيرة والشقوق سطحها ، ويتراوح طول قطرها الكبير بين ٥ –٣٠ كم حسب حجم المذنب . وعندما تصبح تلك الكرة علي بعد ٦٠٠ –٦٥٠ مليون كم من الشمس .. يبدأ تأثير الحرارة فيها .. فيتحول جزء من كتلتها الصلبة إلي غاز متسام[٤] ممزوج بالغبار .. بعضه يخرج من سطح الكره وبعضه الأخر يندفع من جوفها علي شكل نوافير مارا عبر الشقوق التي يزداد عددها واتساعها بفعل الحرارة التي تتزايد مع تزايد اقتراب الكرة من الشمس .. ويأخذ ذلك الغبار الممزوج بالغبار الكوني بالتمدد حول الكرة الصلبة التي يحتضنها مشكلا كرة غازية يصل سمكها إلي (١٠٠,٠٠٠ كم) وقد يزيد علي ذلك كثيرا عندما يكون حجم الكرة كبير .. وعندما يكون قد اكتمل تشكل رأس المذنب الذي أصبح يضم الكرة الغازية التي تدعي العباءة (الكوما) ثم الكرة الصلبة الموجودة في باطنها والتي تدعي (النواة) .. ومع اقتراب ذلك الرأس أكثر فأكثر من الشمس ، تأخذ الرياح الشمسية بدفع جزء من غاز تلك العباءة نحو الاتجاه المعاكس لجهة الشمس لتشكل منه (ذيل المذنب) الذي يتخذ أشكالا متعددة وأطوالا مختلفة .. وبذلك يكون المذنب قد أخذ شكله الأساسي حيث أصبح مؤلفا من رأس يضم العباءة والنواة ومن ذيل بالغ الطول والعرض .

أقسام المذنبات وبنيتها :

تتألف المذنبات من قسمين هما :

١ – الرأس

٢ – الذنب أو الذيل

١ – الرأس :

يشتمل رأس المذنب علي ثلاثة أقسام هي :

أ – النواة .

ب– العباءة أو الكوما .

ج– السحابة الحاجبة للنواة .

---

[٤]- التسامي : هو تحلو الأجسام الصلبة إلي غاز ... دون المرور بمرحلة السيولة .

أ – النواة :

تتألف من كرة غير منتظمة ذات قشرة صلبة تكثر فيها الحفر الصغيرة والشقوق وذات باطن هش ذي بنية إسفنجية إذا تكثر فيه الدهاليز والحمرات الابنوبية والفراغات وكلها متصلة مع شقوق السطح وحفرة .

ب– العباءة أو الكوما :

وهي الكرة الغازية التي تحيط بالنواة وتري بالعين المجردة كالكوكب المتألق أثناء مراقبة المذنب ويكون سمكها قليلا وهي علي بعد ٦٠٠ مليون كم عن الشمس ولكنه لا يلبث أن يزداد مع تزايد اقترابها منها حتى يتجاوز ١٠٠,٠٠٠ كم ، وقد يزيد علي ذلك .. ثم لا يلبث أن يقل سمكها بعض الشيء عندما يقترب المذنب من الشمس أكثر حيث لا يبقي بنيه وبينها أكثر من ٤٥٠ مليون كم تقريبا إذا يندفع قسم من غازات تلك العباءة نحو الجهة المعاكسة لجهة الشمس بفعل ضغط الرياح الشمسية عليها .

ج– السحابة الحاجبة للنواة :

وتتشكل عند اقتراب المذنب كثير من الشمس .. حيث لا يبقي بنيه وبينها إلا مسافة ١٥٠ –٣٠٠ مليون كم .. حيث تقوم حرارة الشمس عندها بإثارة الغازات المنطلقة من النواة لتتحول إلي سحابة كثيفة تحيط بالنواة وتحول دون رؤيتها بالمراقب كما تحميها من حرارة الشمس حيث تظل حرارة باطنها في حدود – ١٥٠ °م .. ويزداد سمك هذه السحابة مع ازدياد اقتراب المذنب من الشمس .

٢– الذنب أو الذيل :

رأينا كيف أنه مع اقتراب من الشمس تبدأ الرياح الشمسية بالضغط علي العباءة الغازية فيندفع منها في البداية ذنب مؤلف من مزيج من ذرات الغبار الكوني والغازات مع غلبة الغبار علي تركيبه .. حتى إذا لم يبعد بين المذنب والشمس إلا مسافة ١٥٠ مليون كم تقريبا .. اندفع من العباءة ذنب أخر من الغازات المثارة بفعل حرارة الشمس والمؤلفة من شوارد كهربائية ويتصف الذنب (الغباري الغازي) بأنه طويل ومنحني ويكون الإشعاع المنبعث منه مائل إلي الحمرة .. أما الذنب المؤلف من الغازات المثارة فيكون قصيرا نسبيا ومستقيما كما تكون الأشعة المنبعثة منه بيضاء مائلة إلي الزرقة .. ولا يشترط وجود ذيلين في جميع المذنبات فقد دل الرصد علي أن كثيرا منها ليس له إلا ذنب واحد .. ويتراوح طول ذيل المذنب بين عشرات ملايين الكيلو مترات وبين مئات ملايين الكيلومترات .

تركيب المذنبات :

تتألف المذنبات من حبيبات ودقائق من الغبار الكوني المحتوي علي جزئيات من السيليس – المغنسيوم والألومنيوم والإبريديوم والحديد والفحم وبعض أكاسيده ، كما يضم في طياته عددا من الغازات المتجمدة وعلي رأسها ثاني غاز الفحم والامونياك والهيدروجين والميثان والأوزت والسيانوجين .. بالإضافة إلي غبار الماء المتجمد علي شكل بلورات جليدية تغلف جزئيات الغبار الكوني وذرات الغازات المتجمدة .

كثافة المذنبات :

تكوين المذنب من دقائق غازية غبارية تلفها طبقة من بخار الماء المتجمد ووجود الفراغات التي تشغل حيزا كبيرا من رأسه .. أدي إلي قلة كثافة المذنب لدرجة كبيرة .. إذا لا تزيد علي ٠,٠٥ من كثافة الماء .

كتلة المذنب (الوزن) :

عندما تبلغ المذنبات أثناء دورنها حول الشمس نقطة الحضيض .. أي أقرب نقطة إلي الشمس .. يصل حجم بعضها بما في ذلك الرأس والعباءة والذيل إلي حجم الشمس .. إلا أن وجود الفراغات التي تشغل (٩٥ %) من رأس المذنب وتخلخل وخفة غازات وغبار العباءة والذيل .. كل ذلك يجعل كتلة المذنب لا تزيد علي جزء من مليار جزء من كتلة الشمس .. علما بأن كتلة بعض المذنبات تقل عن ذلك أيضا .

كهربية المذنبات :

قد دلت الاختبارات التي أجريت علي ذيول المذنبات علي وجود كهرباء فيها وتأين في ذراتها .. وذلك بسبب الإثارة التي تحدثها فيها الرياح الشمسية وما يرافقها من حرارة ومن تحول في طبيعة مادة المذنب من مادة متجمدة صلبة إلي مادة غازية متسامية .

أشعة المذنبات :

تبعث المذنبات بوميض من النور صادر عن الذرات المتأنية المشكلة للهالة وللذنب في تلك المذنبات .. وذلك حين تبلغها الرياح الشمسية .. لأن تلك الذرات تسبح في جو مخلخل لدرجة كبيرة .. فما أن

تسمها تلك الرياح حتى تفعل فيها ما يفعله التيار الكهربائي الذي يسري في المصباح حيث تومض بنور متألق .. وهذا هو سر لمعان المذنبات بهذا القدر الذي نشاهده .

مغناطيسية المذنبات :

يكاد يكون المجال المغناطيسي في المذنبات منعدما .. وذلك راجع إلي ضآلة حجم النواة فيه ، وإلي خلوها من طبقة معدنية ذائبة ، وإلي ضعف دوران المذنب حول نفسه .

حركات المذنبات :

تقوم المذنبات بحركتين معا هما :

أ- الدورة الانتقالية التي تتمها حول الشمس علي مدارها الإهليلجي ، والتي تختلف مدتها بين مذنب وأخر حسب بعد مدار كل منها عن الشمس والتي تتراوح بين ٣,٣ سنة .. كما هو الحال بالنسبة لمذنب إنكي .. وبين ٧٦,٠٣ كما هو الحال في مذنب هالي .

ب- دورة محورية يقوم بها المذنب حول نفسه .. وتقدر هذه الدورة بالنسبة لأكثر المذنبات بـ ١٢ ساعة .. أي إنها تتم دورتين كل يوم .. ويقدر أن نصف المذنبات التي تدور حول الشمس تكون دورتها بعكس عقارب الساعة .. بينما تكون دورة النصف الأخر من تلك المذنبات مع اتجاه عقارب الساعة .. ومنها مذنب هالي .. ويدعي مثل هذا الدوران بالدوران العكسي أو التراجعي أو التقهقري .

عمر المذنبات :

يفقد المذنب في كل دورة يتمها حول الشمس جزءا من مركباته بفعل ضغط الرياح الشمسية علي تلك المركبات الغازية الغبارية كلما اقترب من الشمس .. وهذا يعني أنه كلما كانت دورة المذنب تتم في مدة أقصر حول الشمس كان عمر ذلك المذنب أقل من غيره وبخاصة أن كان ممن يقترب من الشمس كثيرا عندما يبلغ نقطة الحضيض علي مداره .

ومن المعروف أن المذنبات لا تعمر كثيرا .. حيث لا يتجاوز عمرها تسعة آلاف سنة .. وذلك لأن نواة المذنب تتناقص باستمرار نتيجة لاحتراقها وفقدها للغازات بشكل تدريجي إلي أن تنفجر ويتلاشى المذنب (أي يتحول إلي شهب أو نيازك) .

انفجار المذنبات :

عندما تقوم المذنبات بدورتها حول الشمس .. يتخذ مدارها طريقا بين مدارات الكواكب ومنها الأرض مرتين .. الأولي : عند اتجاه المذنب للالتفاف حول الشمس ، والثانية : عند عودته إلي الفضاء الخارجي . وإذا ما صادف أن مرت الأرض أو أي كوكب أخر من كواكب المنظومة الشمسية بإحدى نقطتي التقاطع هاتين أثناء مرور المذنب منها .. فإن اصطدامه بالارض أو بالكواكب الذي يلاقية أمر محتوم .. يؤدي إلي انفجار المذنب مخلفا وراءه كارثة واسعة الأبعاد وبخاصة علي سطح الأرض المعمور بالبشر .

والسؤال الآن : لماذا ينفجر المذنب قبل ارتطامه بالأرض ؟ .. علي خلاف ما يحدث للنيازك التي تصدم سطح الأرض مخلفة فيها الحفر التي تسمي جراح النيازك ؟

إن سر ذلك كامن في بنيه المذنب التي تختلف كثيرا عن بنيه النيزك .. فالمذنب كما رأينا ذو رأس هش تشغل الفراغات معظمه وما تبقي منه لا يعدو ذرات من غبار كوني وغازات وبخار ماء .. لذا فإنه حين يسقط باتجاه سطح الأرض وبسرعة تتراوح بين ٣٠ – ٤٠ كم في الثانية عابرا غلافها الغازي .. يتبخر القسم الأكبر من عباءته وذيله في البداية ثم لا يلبث أن يتحول ما بقي منها إلي ما يشبه ستارا من نار ووهج يملأ ما بين السماء والأرض بفعل احتكاكهما الشديد بذلك الغلاف الجوي .. أما الرأس الذي يكون حجمه عند دخوله الغلاف الجوي الغازي بحجم جبل كبير أو صغير إذ يتراوح قطره الكبير بين ٥ –٣٠ كم وقطره الصغير بين ٣ –٢٠ كم .. فإنه لا يلبث أن يتبخر قسم منه هو الأخر بينما يظل القسم الباقي منه مندفعا باتجاه السطح دافعا أمامه الغازات التي يوجهها حتي إذا ما اقترب كثيرا من سطح الأرض وأصبحت موجه الغازات المضغوطة بينه وبين سطح الأرض أقوى من أن يحتملها .. انفجر مصدرا دويا هائلا وموجه صدمة واسعة الأبعاد من الهواء الساخن اللافح الذي يرتد نحو الجهة التي قدم منها المذنب بسرعة خاطفة وبعنف شديد يؤديان إلي قصف الأشجار واقتلاع بعضها من جذورها وإلي الإحاطة بالسقوف والجدران الرقيقة وإلي إلقاء الناس والحيوانات أرضا وإلي إحرام الأعشاب وإلي إتلاف المحاصيل الزراعية التي تصيبها . وفي المكان الذي يحدث فيه انفجار رأس المذنب تتشكل أحيانا حفرة وساعة ولكنها سطحية ناتجة عن اختراق وتناثر ما كان فيها من صخر أو تربة أو معادن إلي مسافات بعيدة . واقتران الضغط الهائل مع موجه الصدم التي تنطلق من مكان الانفجار يؤديان إلي إثارة موجه كبيرة من الغبار وإلي تناثر الحجارة والرمال علي

مساحات واسعة كما يمكننا ان نجد قطعا صغيرة من الماس منتشرة لمسافة كبيرة في منطقة الانفجار ناتجة عن الفحم الموجود في تركيب المذنب والذي يتحول إلي ماس بفعل الضغط الشديد والحرارة المرتفعة والحرارة المرتفعة اللتين يتعرض لهما لحظة الانفجار .

من المعروف أن الكواكب تتحرك في مدارات إهيليلجية حول الشمس الا أن هذه المدارات لا تكون تماما إهيليلجية .. أما مدارات المذنبات فتكون إهيليلجية تمام خاصة تلك المذنبات التي تستغرق دورتها فترة طويلة .. ويعتقد الفلكيون أنه في الطرف الأقصى للنظام الشمسي وفي ما وراء كواكب المجموعة الشمسية .. توجد غيمة كونية دائرية كبيرة وتحتوي علي تريليون نواة مذنب تدور كلها حول الشمس بسرعة صغيرة ويظهر كل مذنب منه علي شكل كرة ثلجية ضخمة يصل قطرها إلي كيلو متر .. لم تخترق هذه المذنبات مجال مجموعتنا الشمسية من قبل .. ولكنه وإذا ما حدث خلل في الجاذبية داخل غيمة المذنبات ، وذلك نتيجة لمرور نجم بالقرب من هذه الغيمة .. تتحرر هذه المذنبات من الجاذبية الداخلية .. وتأخذ بالدوران علي مدارات إهيليلجية مندفعة نحو الشمس .. وبهذا الشكل تتكرر زيارتها للمجموعة الشمسية خلال فترات محددة .. ونتيجة لدخول هذه المذنبات إلي فضاء المجموعة الشمسية .. وعندما تصل إلي مكان ما بين المشتري والمريخ .. تبدأ حرارتها بالارتفاع وتتبخر وتحمل المواد المندفعة من جو الشمس والتي تعرف بالرياح الشمسية كميات من الغبار والجليد خلف المذنب صانعه بذلك ذيلا .

لابد أن تصطدم المذنبات بالكواكب القريبة منها إن عاجلا أو أجلا .. ويعتقد أن الأرض والقمر قد تعرضا للاصطدام مع المذنبات والكوكيبات والنيازك وبما أن الفضاء الكوني يحوي علي كمية من الأجسام صغيرة الحجم .. فقد تكون اصطدامات الأجسام الصغيرة مع الأرض اكثر بكثير من اصطدامات أجزاء الأجرام السماوية الكبيرة .. ولابد من اصطدام أجزاء من النيزك مع الأرض كل مليار سنة .. ولا يقتصر اصطدام المذنبات والنيازك علي سطح الأرض والقمر فقط ، بل يتعداها إلي جميع كواكب المجموعة الشمسية .. اعتبارا من عطارد وأقرب الكواكب إلي الشمس ومروا بكوكب الزهرة المغطي بالغيوم وانتهاء إلي المريخ وقمريه فربوس وديموس .

لقد ظهر مذنب هالي للمرة الولي في التاريخ في عام ١٠٥٧ قبل الميلاد وعاد وظهر ثانية في العام ١٠٦٦ م .. وتتالت زياراته وكانت أخر زيارة له في العام ١٩٨٦ م .. ومن الدراسات قد تبين أن التركيب الكيميائي لذيل مذنب هالي يحوي علي العناصر التالية غاز الهيدروجين – أكسيد الكربون –

غاز الميثان – غاز النشادر – غاز الكبريت – الكالسيوم – الصوديوم – المنجنيز – النحاس .. ويتميز مذنب هالي بدورانه حول الشمس بشكل معاكس لحركة الكواكب .. وأيضا بدورته شبه المنتظمة حيث أنه يقترب من الأرض كل ٧٥ – ٧٦ .. إن اصطدام أي مذنب بكوكب ما يؤثر علي مناخ الكوكب .. فعلي سبيل المثال يعزو العلماء الماء الموجود في غلاف المريخ إلي تأثير مذنب صغير اصطدام به منذ فترة ليست بالبعيدة .

أحدث كوارث للمذنبات :

١ – رحلة المذنب هالي ومروره علي كوكب الأرض في مارس ١٩٨٦ م .

٢ – نيزك ايكاورس ومروره علي بعد ٣ ملايين ميل من كوكب الأرض وهي مسافة خطره وكلن الله العلي القدير أزاح هذا النيزك .

٣– مذنب شومبكر ليفي ١٩٩٤.. انقض علي كوكب المشتري وترتب عليه ضربة جوية تساوى مائة قنبلة نووية حيث استمرت ضربات المذنب ٣ أسابيع .. وقد امتص كوكب المشتري هذه الضربة نظرا لآن حجمه يساوى جميع الكواكب مجتمعه .. ومازال يدروسون العلماء تأثير هذه الضربة علي كوكب الأرض برغم إنها تبعد عنا بمقدار ٤٠٠ مليون ميل .

وتثير المذنبات فكر العلماء .. لأنها تدور حول الشمس بطريقة مميزة ، إذا إنها تسبح في الفضاء بدون الدوران حول نفسها .. كما في باقي أفراد المجموعة الشمسية من كواكب وأحجار وكويكبات .. إذا أن المذنبات تتجه برأسها في طريق رحلة الذهاب إلي الشمس ثم تتجه أيضا برأسها إلي الشمس في طريق رحلة العودة بعيدا عنها حتى تصل إلي موقع الأوج وهو نهاية دورتها . وقد لاحظ العلماء .. أن المذنبات تقوم بمهمة ذات طابع خاص .. إذا إنها تكنس الفضاء الخارجي من الغبار والنفايات .. حتى إنهم أطلقوا عليها الكناسات .

ولقد أشار الله العلي القدير بالقسم الرباني في الآية ١٥–١٦ من سورة التكوير { فلا أقسم بالخنس الجوار الكنس } صدق الله العظيم . أجمع جمهور من المفسرين أن معاني فلا أقسم بالخنس* الجوار الكنس*: أقسم قسما مؤكدا بالنجوم المضيئة التي تختفي بالنهار وتظهر بالليل وهو معني الخنس، والتي تجري في أفلاكها لتختفي وتستتر وقت غروبه كما تستتر الظباء في كناسها(أي مغاراتها) وهو معني الجوار الكنس، قال القرطبي: هي النجوم تخنس بالنهار، وتظهر بالليل، وتكنس وقت غروبها أي تستتر كما تكنس الظباء في المغار وهو الكناس، وقال مخلوف: أقسم الله تعالي بالنجوم التي تخنس بالنهار أي

يغيب ضوؤها فيه عن الأبصار مع كونها فوق الأفق، وتظهر بالليل، وتكنس أي تستتر وقت غروبها أي نزولها تحت الأفق كما تكنس الظباء في كنسها.. وقال بعض المتأخرين من المفسرين: هي الكواكب التي تخنس أي ترجع في دورتها الفلكية، وتجري في أفلاكها وتختفي. ومع جواز هذه المعاني كلها إلا أن هناك وصف للدكتور زغلول النجار في هاتين الآيتين الكريمتين: فلا أقسم بالخنس* الجوار الكنس*، ينطبق انطباقا كاملا مع حقيقة كونية مبهرة تمثل مرحلة خطيرة من مراحل حياة النجوم يسميها علماء الفلك اليوم باسم الثقوب السود .(Black Holes) وهذه الحقيقة لم تكتشف إلا في العقود المتأخرة من القرن العشرين، وورودها في القرآن الكريم الذي أنزل قبل ألف وأربعمائة سنة بهذه التعبيرات العلمية الدقيقة علي نبي أمي(صلي الله عليه وسلم)، في أمة كانت غالبيتها الساحقة من الأميين، هي شهادة صدق علي أن القرآن الكريم هو كلام الله الخالق الذي أبدع هذا الكون بعلمه وحكمته وقدرته، وعلي أن سيدنا محمدا بن عبدالله كان موصولا بالوحي، معلما من قبل خالق السماوات والأرض، وأنه(صلي الله عليه وسلم) ما كان ينطق عن الهوي، إن هو إلا وحي يوحي.

يري بعض الفلكيين المسلمين المعاصرين في الوصف القرآني: الخنس الجواري الكنس أنه وصف للمذنبات ,(Comets) وهي أجرام سماوية ضئيلة الكتلة(لا تكاد تصل كتلتها إلي واحد من المليون من كتلة الأرض) ولكنها مستطيلة بذنبها إلي ما قد يصل إلي١٥٠ مليون كيلو متر مما يجعلها أكبر أجرام المجموعة الشمسية، حيث تتحرك في مدارات حول الشمس، بيضاوية تقع الشمس في أحد طرفيها ونحن نراها كلما اقتربت من الشمس، وهذه المدارات لا تتبع قوانين الجاذبية بدقة، وتتميز بشئ من اللامركزية، وبميل أكبر علي مستوي مدار الأرض، مما يجعل المذنبات تظهر وتختفي بصورة دورية علي فترات تطول وتقصر. والمذنبات تتكون أساسا من خليط من الثلج والغبار، وللمذنب رأس وذنب، وللرأس نواة يبلغ قطرها عدة كيلو مترات قليلة عبارة عن كرة من الثلج والغبار تحيط بها هالة من الغازات والغبار، وتحيط بالهالة سحابة من غاز الإيدروجين قد يصل قطرها إلي مليون كيلو متر. والغبار المكون للمذنبات شبيه في تركيبه الكيميائي والمعدني بتركيب بعض النيازك، وأما الثلج فهو خليط من ثلج كل من الماء، وثاني أكسيد الكربون، والأمونيا، والميثين.

وبالتفاعل مع كل من أشعة الشمس والرياح الشمسية يندفع من رأس المذنب ذيل من الغازات والأبخرة والغبار قد يصل طوله إلي١٥٠ مليون كيلو متر، ومن هنا كانت التسمية بالمذنبات، وللكثير من المذنبات ذيلان أحدهما ترابي ويبدو أصفر اللون في أشعة الشمس، والآخر مكون من غازات متأينة في حالة البلازما(أليكترونات وأيونات) ويبدو أزرق اللون في أشعة الشمس، والذنب الغازي يندفع بفعل

الرياح الشمسية في خط مستقيم خلف رأس المذنب بينما ينعقف منثني الذنب الترابي بلطف خلف رأس المذنب إلي أعلي، وهذان الذنبان قد يتواجدان معا أو يتواجد أحدهما في المذنب الواحد، في عكس اتجاه أشعة الشمس بانحراف قليل نظرا لدوران نواة رأس المذنب(التي تتراوح كتلتها بين مائة مليون، وعشرة مليون مليون طن) وللمذنب مجال مغناطيسي ثابت علي طوله. ووجه الشبه الذي استند إليه هذا النفر من الفلكيين المسلمين المعاصرين بين المذنبات والوصف القرآني الخنس الجواري الكنس هو أن المذنب يقضي فترة تتراوح بين عدة أيام وعدة شهور مجاورا للشمس في زيارة خاطفة، فيظهر لنا بوضوح وجلاء ولكنه يقضي معظم فترة دورانه بعيدا عن الشمس فيختفي عنا تماما ويستتر، فإذا ما اقترب من الشمس ظهر لنا وبان، ولكن سرعان ما يقفل راجعا حتي يختفي تماما عن الأنظار، واعتبروا ذلك هو الخنوس، ولكن الوصف القرآني بالخنس يعني الاختفاء الكامل، ولا يعني الظهور ثم الاختفاء. **(The Missing Mass in the universe)** .

ما هي الثقوب السود ؟:

يعرف الثقب الأسود بأنه أحد أجرام السماء التي تتميز بكثافتها الفائقة وجاذبيتها الشديدة بحيث لا يمكن للمادة ولا لمختلف صور الطاقة ومنها الضوء أن تفلت من أسرها، ويحد الثقب الأسود سطحا يعرف باسم أفق الحدث **(The Event Horizon),** وكل ما يسقط داخل هذا الأفق لا يمكنه الخروج منه، أو إرسال أية إشارة عبر حدوده. وقد أفادت الحسابات النظرية في الثلث الأول من القرن العشرين إلي إمكانية وجود مثل هذه الأجرام السماوية ذات الكثافات الفائقة والجاذبية الشديدة[كارل شفارز تشايلد١٩١٦ م، روبرت أوبنهاير ١٩٣٤**(Karl schwars child,1916 Robert oppenheimer,1934)** إلا أنها لم تكتشف إلا في سنة١٩٧١، بعد اكتشاف النجوم النيوترونية بأربع سنوات ففي خريف سنة١٩٦٧ م أعلن الفلكيان البريطانيان توني هيويش **(Tony Hewish)** وجوسلين بل **(Jocelyn Bell)** عن اكتشافهما لأجرام سماوية صغيرة الحجم(بأقطار في حدود١٦ كيلو متر) تدور حول محورها بسرعات مذهلة بحيث تتم دورتها في فترة زمنية تتراوح بين عدد قليل من الثواني إلي أجزاء لاتكاد تدرك من الثانية الواحدة وتصدر موجات راديوية منتظمة أكدت أن تلك الأجرام هي نجوم نيوترونية **(Neutron Stars)** ذات كثافة فائقة تبلغ بليون طن للسنتيمتر المكعب. وفي سنة١٩٧١ م اكتشف علماء الفلك أن بعض النجوم العادية تصدر وابلا من الأشعة السينية، ولم يجدوا تفسيرا علميا لذلك إلا وقوعها تحت تأثير أجرام سماوية غير مرئية ذات كثافات خارقة للعادة، ومجالات جاذبية عالية الشدة، وذلك لأن النجوم العادية ليس في مقدورها إصدار الأشعة السينية من ذاتها، وقد سميت تلك النجوم الخفية باسم الثقوب

السود ,(Black Holes) وقد سميت بالثقوب لقدرتها الفائقة علي ابتلاع كل ما تمر به أو يدخل في نطاق جاذبيتها من مختلف صور المادة والطاقة من مثل الغبار الكوني والغازات والأجرام السماوية المختلفة، ووصفت بالسواد لأنها معتمة تماما لعدم قدرة الضوء علي الإفلات من مجال جاذبيتها علي الرغم من سرعته الفائقة المقدرة بحوالي الثلاثمائة ألف كيلو متر في الثانية(٢٩٩٧٩٢,٤٥٨ كم/ ث) وقد اعتبرت الثقوب السود مرحلة الشيخوخة في حياة النجوم وهي المرحلة التي قد تسبق انفجارها وعودة مادتها إلي دخان السدم دون ان يستطيع العلماء حتي هذه اللحظة معرفة كيفية حدوث ذلك.

كيف تتكون الثقوب السود؟

تعتبر الثقوب السود كما ذكرنا من قبل مرحلة الشيخوخة في حياة النجوم، ولكي نفهم كيفية تكونها لابد لنا من معرفة المراحل السابقة في حياة تلك النجوم. والنجوم هي أجرام سماوية غازية التركيب في غالبيتها، شديدة الحرارة، ملتهبة، مضيئة بذاتها، يغلب علي تركيبها غاز الايدروجين الذي يكون أكثر من٧٤% من مادة الكون المنظور، والذي تتحد ذراته مع بعضها البعض في داخل النجوم بعملية تعرف باسم الاندماج النووي (Nuclear Fusion) مطلقة الطاقة الهائلة ومكونة عناصر أعلي في وزنها الذري من الأيدورجين(أخف العناصر المعروفة لنا علي الإطلاق وأبسطها من ناحية البناء الذري ولذلك يوضع في الخانة رقم واحد في الجدول الدوري للعناصر التي يعرف منها اليوم١٠٥ عنصرا)و والنجوم تتخلق ابتداء من الغبار(الدخان) الكوني الذي يكون السدم، وينتشر في فسحة السماء ليملأها وتتكون النجوم في داخل السدم بفعل دوامات عاتية تؤدي الي تجاذب المادة تثاقليا وتكثفها علي ذاتها حتي تتجمع الكتلة اللازمة لتخليق النجم، وتبدأ عملية الاندماج النووي فيه، وتنطلق منه الطاقة وينبعث الضوء، وبعد الميلاد تمر النجوم بمراحل متتابعة من الطفولة فالشباب فالشيخوخة والهرم علي هيئة ثقب أسود يعتقد ان مصيره النهائي هو الانفجار والتحول الي الدخان مرة أخري، وإن كنا لا ندري حتي هذه اللحظة كيفية حدوث ذلك، ومن المراحل المعروفة لنا في دورة حياة النجوم ما يعرف باسم نجوم النسق العادي (Main Sequence Stars) والعمالقة الحمر ,(Red Giants) والأقزام البيض (White Dwarfs), والأقزام السود (Black Dwarfs) والنجوم النيوترونية ,(Neutron Stars) والثقوب السود (Black Holes) .

فعندما تبدأ كمية الإيدروجين بداخل النجم في التناقص نتيجة لعملية الاندماج النووي، وتبدأ كمية الهيليوم الناتجة عن تلك العملية في التزايد تبدأ طاقة النجم في الاضمحلال تدريجيا وترتفع درجة حرارة

قلب النجم إلي عشرة ملايين درجة كلفن(الصفر المئوي يساوي٢٧٣ درجة كلفن) مؤديا بذلك إلي بدء دورة جديدة من عملية الاندماج النووي وإلي انبعاث المزيد من الطاقة التي تؤدي الي مضاعفة حجم النجم الي مئات الأضعاف فيطلق عليه اسم العملاق الاحمر ,(Red Giant) وبتوالي عملية الاندماج النووي يأخذ النجم في استهلاك طاقته دون إمكانية انتاج المزيد منها مما يؤدي الي تقلصه في الحجم وانهياره اما الي قزم أبيض (White Dwarf) أو إلي نجم نيوتروني (Neutron Star) أو الي ثقب أسود (Black Hole) حسب كتلته الأصلية التي بدأ تواجده بها. فإذا كانت الكتلة الابتدائية للنجم أقل من كتلة الشمس فإن الإليكترونات في مادة النجم تقاوم عملية تقلصه ابتداء ثم تنهار هذه المقاومة ويبدأ النجم في التقلص حتي يصل الي حجم أقل قليلا من حجم الارض، متحولا إلي قزم أبيض، وهذه المرحلة من مراحل حياة النجوم قد تتعرض لعدد من الانفجارات النووية الهائلة والتي تنتج عن تزايد الضغط في داخل النجم، وتسمي هذه المرحلة باسم النجوم الجديدة أو النجوم المستجدة (Novae) فإذا زاد تراكم الضغط في داخل القزم الابيض فإنه ينفجر انفجارا كاملا محدثا نورا في السماء يقارب نور بليون شمس كشمسنا، وتسمي هذه المرحلة باسم النجم المستعر الأعظم (Supernova) يفني علي إثرها القزم الابيض وتتحول مادته الي دخان، وتحدث هذه الظاهرة مرة واحدة في كل قرن من الزمان لكل مجرة تقريبا، ولكن مع الأعداد الهائلة للمجرات في الجزء المدرك لنا من الكون فإن هذه الظاهرة تحدث في الكون المدرك مرة كل ثانية تقريبا.

أما إذا كانت الكتلة الابتدائية للنجم أكبر من كتلة الشمس فإنه ينهار عند استهلاك طاقته متحولا الي نجم نيوتروني وفيه تتحد البروتونات والأليكترونات منتجة النيوترونات، وهذا النجم النيوتروني ينبض في حدود ثلاثين نبضة في الثانية الواحدة ومن هنا يعرف باسم النجم النابض Pulsating Star) أو النابض .(Pulsar) وهناك من النجوم النيوترونية ما هو غير نابض (Non-Pulsating Neutron Star) وقد يستمر هذا النجم النيوتروني في الانهيار حتي يصل الي مرحلة الثقب الأسود إذا كانت كتلته الابتدائية تسمح بذلك فإذا كانت الكتلة الابتدائية للنجم تزيد علي كتلة الشمس بمرة ونصف المرة تقريبا(١,٤ قدر كتلة الشمس) ولكنها تقل عن خمسة أضعاف كتلة الشمس فإن عملية التقلص تنتهي به إلي نجم نيوتروني لا يزيد قطره علي عشرة كيلو مترات تقريبا، ويسمي بهذا الاسم لأن الذي يقوم بعملية مقاومة التقلص التثاقلي (Gravitational Contraction) فيه هي النيوترونات لأن الإليكترونات في داخل كتلة النجم تعجز عن ذلك.

أما إذا زادت الكتلة الابتدائية للنجم علي خمسة أضعاف كتلة الشمس فلا يتمكن أي من الإليكترونات أو النيوترونات من مقاومة عملية التقلص التثاقلي للنجم فتستمرحتي يصل النجم إلي مرحلة الثقب الأسود، وهذه المرحلة لا يمكن إدراكها بصورة مباشرة، ولكن يمكن تحديد مواقعها بعدد من الملاحظات غير المباشرة من مثل صدور موجات شديدة من الأشعة السينية من الأجرام الواقعة تحت تأثيرها، واختفاء كل الأجرام السماوية بمجرد الاقتراب من مجال جاذبيتها. ومع إدراكنا لانتهاء حياة النجوم بالانفجار علي هيئة نجم مستعر أو نجم مستعر أعظم، أو بفقدانه للطبقات الخارجية منه وتحوله إلي مادة عظيمة الكثافة شديدة الجاذبية مثل النجوم النيوترونية أو الثقوب السود، إلا أن طبيعة تلك الثقوب السود وطريقة فنائها تبقي معضلة كبري أمام كل من علماء الفلك والطبيعة الفلكية، فحسب قوانين الفيزياء التقليدية لا يستطيع الثقب الأسود فقد أي قدر من كتلته مهما تضاءل، ولكن حسب قوانين فيزياء الكم فإنه يتمكن من الإشعاع وفقدان كل من الطاقة والكتلة وهي سنة الله الحاكمة في جميع خلقه، ولكن تبقي كيفية تبخر مادة الثقب الأسود بغير جواب، وتبقي كتلته، وحجمه، وكثافته، وطبيعة كل من المادة والطاقة فيه، وشدة حركته الزاوية، وشحناته الكهربية والمغناطيسية من الأسرار التي يكافح العلماء إلي يومنا هذا من أجل استجلائها.

فسبحان الذي خلق النجوم وقدر لها مراحل حياتها... وسبحان الذي أوصلها إلي مرحلة الثقب الأسود، وجعله من أسرارالكون المبهرة... وسبحان الذي أقسم بتلك النجوم المستترة، الحالكة السواد، الغارقة بالظلمة... وجعل لها من الظواهر مايعين الإنسان علي إدراك وجودها علي الرغم من تسترها واختفائها، وسبحان الذي مكنها من كنس مادة السماء وابتلاعها وتكديسها، ثم وصفها لنا من قبل أن نكتشفها بقرون متطاولة بهذا الوصف القرآني المعجز فقال(عز من قائل) فلا أقسم بالخنس* الجوار الكنس.

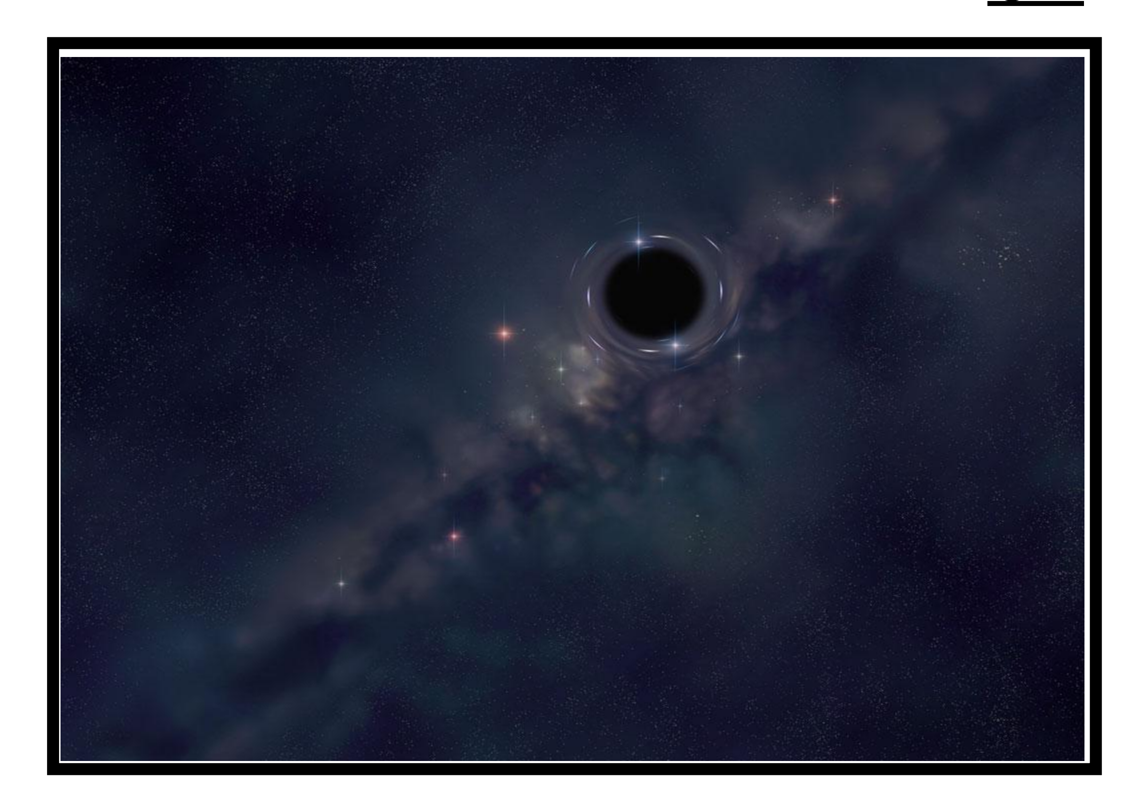
ولا أجد وصفا لتلك المرحلة من حياة النجوم المعروفة باسم الثقوب السود أبلغ من وصف الخالق(سبحانه وتعالي) لها بالخنس الكنس فهي خانسة أي دائمة الاختفاء والاستتار بذاتها، وهي كانسة لصفحة السماء، تبتلع كل ما تمربه من المادة المنتشرة بين النجوم، وكل ما يدخل في نطاق جاذبيتها من أجرام السماء، وهي جارية في أفلاكها المحددة لها، فهي خنس جوار كنس وهو تعبير أبلغ بكثيرمن تعبير الثقوب السود الذي اشتهر وذاع بين المشتغلين بعلم الفلك.. ومن أصدق من الله قيلا (النساء:١٢٢).

ومن العجيب أن العلماء الغربيين يسمون هذه الثقوب السود تسمية مجازية عجيبة حين يسمونها بالمكانس العملاقة التي تبتلع(أو تشفط) كل شيء يقترب منها إلي داخلها (Giant Vaccum : Cleanersthat Suckineverythinginsight)

وتبقي الثقوب السود صورة مصغرة للجرم الأول الذي تجمعت فيه مادة الكون ثم انفجر ليتحول إلي سحابة من الدخان، وأن من هذا الدخان خلقت السموات والأرض، وتتكرر العملية اليوم أمام أنظار المراقبين من الفلكيين حيث تتخلق النجوم الابتدائية من تركز المادة في داخل السدم عبر دوامات تركيز المادة (Accretionwhirls) أو (Accretion Vertigos) ومنها تتكون النجوم الرئيسية (Main Sequeence Stars) والتي قد تنفجر حسب كتلتها إلي عمالقة حمر (Red Giants) أو نجوم مستعرة (Novae) أو فوق مستعرة ,(Supernovae) وقد يؤدي انفجار العمالقة الحمر إلي تكون سدم كوكبية (Planetary Nebulae) والتي تنتهي إلي تكون الأقزام البيض (White Dwarfs) والتي تستمر في التبرد حتي تنتهي إلي مايعرف باسم الأقزام السود (Black Dwarfs وهي من النجوم المنكدرة، كما قد يؤدي انفجار فوق المستعرات الي تكون نجوم نيوترونية نابضة أو غير نابضة (Non-Pulsating or Pulsating Neutron Stars or Pulsars) أو ثقوب سود (Black Holes) حسب كتلتها الابتدائية، وقد تفقد الثقوب السود كتلتها إلي دخان السماء عن طريق تبخر تلك المادة علي هيئة أشباه النجوم المرسلة لموجات راديوية عبر مراحل متوسطة عديدة ثم تتفكك هذه لتعود مرة أخري إلي دخان السماء مباشرة أو عبر هيئة كهيئة السدم حتي تشهد لله الخالق بالقدرة الفائقة علي أنه وحده الذي يبدأ الخلق ثم يعيده، وأنه وحده علي كل شيء قدير. ومن المبهر حقا أن يشهد علماء الفلك بأن٩٠% من مادة الكون المنظور(ممثلة بمادة المجرات العادية) هي مواد خفية لا يمكن للإنسان رؤيتها بطريقة مباشرة، وأن من هذه المواد الخفية: الثقوب السود، والأقزام البنية غير المدركة (Undetected Brown Dwarfs), والمادة الداكنة (Dark Matter) واللبنات الأولية للمادة (Subatomic Particles) وغيرها، وأن كتلة الجزء المدرك من الكون تقدر بأكثر من مائة ضعف الكتلة الظاهرة. أما عن القسم التالي في السورة والذي يقول فيه الحق(تبارك وتعالي): والليل إذا عسعس والصبح إذا تنفس فهما قضيتان مستقلتان عن الخنس الجوار الكنس سنعرض لهما إن شاء الله تعالي في مقام آخر وأخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين. وصلي الله وسلم وبارك علي سيدنا محمد وعلي آله وصحبه ومن تبع هداه ودعا بدعوته إلي يوم الدين.

وقد اكتشف حديثا.. أن القمر له مهمة رئيسية في استقطاب النيازك والمذنبات الصغيرة التي تحاول الاقتراب من كوكب الأرض .. وإنه يتلقي الصدمات نيابة عن أهل الأرض .. ولكن كل ذلك إلي وقت معلوم لا يعلمه إلا الله سبحانه وتعالي ، إذا أن القمر مسخر من العلي القدير .. وإذا زاد فساد الناس .. فالأمر له وحده سبحانه وتعالي .. بأن يرفع القوانين الكونية المسخرة للإنسان ولحمايته .. مما يحول خارج السقف المرفوع وهو السماء الدنيا .. فتسقط النيازك والمذنبات .. حتى يتيقظ الإنسان ويعود إلي الطريق المستقيم ولنتذكر قوله تعالي : { ظهر الفساد وفي البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليذيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون } الروم ٤١ .

الكنس:



اكتشف العلماء حديثاً وجود نجوم أسموها الثقوب السوداء، وتتميز بثلاث خصائص:

١- لا تُرى.

٢- تجري بسرعات كبيرة.

٣- تجذب كل شيء إليها وكأنها تكنس صفحة السماء، حتى إن العلماء وجدوا أنها تعمل كمكنسة كونية عملاقة.

هذه الصفات الثلاثة هي التي حدثنا عنها القرآن بثلاث كلمات في قوله تعالى: (فَلَا أُقْسِمُ بِالْخُنَّسِ * الْجَوَارِ الْكُنَّسِ) [التكوير: ١٥-١٦]. فالخنَّس أي التي لا تُرى والجوارِ أي التي تجري، والكُنَّس أي التي تكنس وتجذب إليها كل شيء بفعل الجاذبية الهائلة لها، هذه الآية تمثل سبقاً للقرآن في الحديث عن الثقوب السوداء قبل أن يكتشفها .

قال تعالى : { هو الذي جعل لكم الأرض ذلولاً فامشوا في مناكبها وكلوا من رزقه وإليه النشور }[الملك آية ١٥]



محتويات الفصل :

- كوكب الأرض كوكب مثالي .
- كوكب الأرض من جنود الله .
- كوكب الأرض والمجموعة الشمسية .
- علاقة الأرض بالمجموعة الشمسية .
- أصل الأرض وعمرها .
- أغلفة الكتلة الصلبة للارض .
- التركيب الصخري لقشرة الارض .

الفصل السادس

كوكب الأرض

ورد لفظ "الأرض" في القرآن الكريم في ثمانية وخمسين وأربع مائة موضع، جاء في جميع تلك المواضع بصيغة الاسم، نحو قوله تعالى: {إنّي جاعِلٌ في الأرض خَليفة} البقرة:٣٠، وجاء في كثير من مواضعه مقرونًا مع لفظ "السّماوات"، نحو قوله تعالى: {إنّي أعْلَمُ غَيْبَ السّماوات والأرض} البقرة:٣٣. وقد ورد لفظ "الأرض" في القرآن الكريم على عدّة معان، منها:«الأرض" بمعنى "الجنّة"، من ذلك قوله سبحانه {ولَقد كَتَبْنَا في الزَّبور مِنْ بَعْدِ الذِّكْر أنّ الأرضَ يَرِثُها عبادِيَ الصّالِحون} الأنبياء:١٠٥. وبمعنى أرض "مكة"، من ذلك قوله سبحانه {قَالوا فِيمَ كُنْتُم قالوا كُنّا مُسْتَضْعَفِين في الأرض} النّساء:٩٧. وبمعنى أرض "المدينة"، من ذلك قوله سبحانه {قالُوا أَلَمْ تَكُنْ أرْضُ الله واسِعة فتُهَاجِروا فيها" النّساء:٩٧. وبمعنى أرض "الشّام"، من ذلك قوله سبحانه {وَأوْرَثْنَا الْقَوْمَ الّذِين كانُوا يُسْتَضْعَفُون مَشارِق الأرضِ ومَغارِبِها} الأعراف:١٣٧. وبمعنى أرض "مصر"، من ذلك قوله سبحانه {إنّ الأرضَ لله يُورِثُها مَن يَشاء مِن عبادِه} الأعراف:١٢٨. وبمعنى "الأرضين السّبع"، من ذلك قوله سبحانه {الْحَمْدُ لله الّذِي لَهُ ما في السّماوات وما في الأرض} سبأ:١. كما ورد لفظ "الأرض" في القرآن الكريم بمعان أخر، أغلبها مستفاد من السّياق، كقوله تعالى: {فإنَّها مُحَرَّمَةٌ عليهِم أربَعين سنَةً يَتِيهُون في الأرض} المائدة:٢٦.

كوكب الأرض كوكب مثالى:

جعل الله خالق العالمين كوكب الأرض .. مسخراً لجميع الراكبين من الخلائق .. فقد جعل الأرض ذلولاً .. وهو ما أشارت إليه الآية { هو الذي جعل لكم الأرض ذلولا فامشوا في مناكبها وكلوا من رزقه واليه النشور.. الملك ١٥} . ويعتبر كوكب الأرض هو الكوكب المثالي للحياة بالنسبة لجميع كواكب العائلة الشمسية .. إذ أن خليط الهواء الذي خلقه الله تعالى على كوكب الأرض يعتبر خليط مثالياً لجميع الخلائق التي تعيش عليه .. ولا يوجد مثل هذا الخليط على أن كوكب آخر .. فعلى سبيل المثال نجد الكواكب (عطارد والزهرة) .. بها جو خانق من غاز الميثان ، هذا بالإضافة إلى ارتفاع درجة الحرارة لما يزيد عن ٣٠٠ درجة مئوية .. أما

الكواكب (المريخ – زحل – المشتري – أورانوس – نبتون – بلوتو) .. فتزداد فيها درجة التجمد إلي أن يصبح ثلاجة كونية وهي التي تقع بن نبتون وبلوتو .. والتي يذهب إليها المذنب هالي ليتم شحنة بالثلج ثم يعود في دورته إلي الشمس كل ٧٦ سنة .. أن كوكب الأرض هو كوكب الحياة لعالم الانسان وعالم الحيوان وعالم النبات وعالم البحار.

كوكب الأرض من جنود الله :

يعتبر كوكب الأرض من جنود الله .. فهو في طاعة الله .. إذا انه حينما أمر الله الأرض بأن تأتي طوعا أو كرها .. فأختارت الطاعة المطلقة .. وهو ما أشارت إليه الآية الكريمة (ثم استوي إلي السماء وهي دخان فقال لها وللأرض أتينا طوعا أو كرها قالت اتينا طائعين .. فصلت ١١) . والمعلوم عند علماء الفيزياء الكونية .. أن الأرض حين انفصلت عن الشمس كانت كتله سديمية من السائل الشمسي الملتهب ، الذي تكور علي نفسه اثناء الدوران والابتعاد عن الشمس ، فتركزت الحرارة في باطنها وتعرضت فشرتها الخارجية للبرودة ثم التجمد ، ثم امطرت السماء آلاف السنين ، حتى تكونت البحار ، وملأت المياه كل فجوات الأرض ، وبعد أن جمدت قشرة الأرض وخفت حرارتها واعتدل جوها وقلت سرعة دورانها حول محورها وصارت صالحة لظهور الحياة عليها .. بدأ الله القدير فيها الحياة بالمخلوقات المتعددة والمكملة لبعضها في دورة الحياة .. فكان عالم النبات ثم عالم الحيوان ليعيش علي عالم النبات .. ثم عالم الأسماك ليعيش في البحار.. ثم جاء الإنسان ليعلن فيه الخالق جل شأنه تكريمه واستخلافه في ملك الأرض .. قال تعالي : " ولقد كرمنا بني آدم وحملناهم في البر والبحر ورزقناهم من الطيبات وفضلناهم علي كثير ممن خلقنا تفضيلا " .. ثم توالت الأمم علي كوكب الأرض .. وظهر الفساد في البر والبحر .. وبدأ الناس بظلم أنفسهم وهو الكفر بالله خالق كل شئ وكانت البداية بعبادة الأصنام ثم عبادة النجوم ثم عبادة الشطيان .. هذا برغم التقدم العلمي المذهل الذي عليه أهل كوكب الأرض .. فكيف تكون ضريبية هذا الفساد ؟ .. الإجابة نراها في القصص القرآني في كتاب الله الكريم : فكانت الضربة الأولي هي : " الطوفان المدمر" .. الذي أباد قوم نوح .. ثم كانت الضربة الثانية وهي : "الريح القاتلة" .. التي اهلكت قوم عاد .. ثم كانت الضربة الثالثة وهي : "الصحية" .. التي جعلت قوم ثمود في ديارهم جاثميين .. ثم كانت الضربة الرابعة وهي : "الزلزال المدمر".. فانقلبت الأرض فكان عاليها سافلها وسقط عليهم حجارة من سجيل منضود ليكون الهلاك التام لقوم لوط .. ثم كانت الضربة الخامسة وهي : " البحر الهائج"... الذي ابتلع جيش فرعون. كل هذا الخراب والدمار اصاب الأمم السابقة .. وخير شاهد عل ذلك ، ما جاء في سورة هود تذكرة لمن ينس .. واليوم مع قوم الشياطين واتباع الطاغوت دخل الإيدز .. ليدمر جهاز المناعة لاتباع وأحفاد لوط .. والزلزال تحيط بكوكب الأرض من

كل جانب .. والنيازك تحوم حولنا .. والأمر كله بيد الله مالك الملك .. فأن لم يرحمنا ، فسنكون حتما جميعا من الهالكين والخاسرين .

هدايا الخالق لكوكب الأرض :

لقد أهدي الله إلي كوكب الأرض الكثير من الهدايا التي لا تعد ولا تحصي .. فقد اهداه السقف المحفوظ .. وهو بذاته السقف المرفوع .. وهو بذاته الغلاف الجوي .. ليحميه من ضربات النيازك .. وكذلك يحميه من الأشعة الفوق بنفسجية .. وكذلك يحميه من الأشعة القاتلة .. وهذا الامتياز لم يمنح لاي كوكب من كواكب المجموعة الشمسية .. لقد شرف الله تعالي كوكب الأرض بالكثير من الرسل والأنبياء .. إلي أن جاء خاتم الأنبياء والرسل سيدنا محمد صلي الله عليه وسلم .. بالهدية الكبرى والهدية المطلقة .. بدستور الحياة وما بعد الحياة .. وهو كتاب الله العظيم القرآن الكريم .. ورغما عن ذلك فما زال الكفر والنفاق والفساد يعيشها أهل كوكب الأرض .. ولنذكر هؤلاء الكفار بأن الله تعالي .. خلق كوكبنا نظيفا طاهرا ، لا يوجد به من النفايات والتلوث أي شئ .. حتى المخلفات الناتجة عن مخارج جميع المخلوقات تستخدم كسماد طبيعي دون أي ضرر يلحق بعالم النبات . قال تعالى : { والأرض وضعها للأنام } [الرحمن آية ١٠] .. وقوله : { ألم نجعل الأرض مهاداً والجبال أوتادا} [النبأ آية ٦] . قال علي بن أبي طالب : " كتاب الله فيه خير ما قبلكم ، ونبأ ما بعدكم ، وحكم ما بينكم ، وهو الفصل ليس بالهزل ، من تركه من جبار قصمه الله ، ومن ابتغي الهدي في غيرة اضله الله " .

كوكب الأرض والمجموعة الشمسية :

الله لطيف بعباده أعطى كل شئ خلقه ثم هدى .. وضع الأرض وضعاً حكيماً .. فجعلها مهاداً .. وجعل لها الجبال أوتادا .. وسلك فيها سبلاً فجاجا .. وجعلها ذلولا .. تمشي في مناكبها وتأكل من رزقه .. فما من دابة في الأرض ... إلا على الله رزقها .. ويعلم مستقرها ومستودها .. كل في كتاب مبين .. والأرض دحاها وأخرج منها ماءها ومرعاه .. والجبال أرساها .. متاعاً لكم ولأنعامكم .. فهو ربنا الأعلى .. الذي خلق فسوى والذي أخرج المرعى .. صب الماء صبا .. ثم شق الأرض شقا .. فأنبت فيها حباً وعنباً وقضبا وزيتوناً ونخلا وحدائق غلبا وفاكهة وأبا متاعاً لكم ولأنعامكم .. فله الحمد والشكر والثناء الحسن الجميل .. له الحمد كما ينبغي لوجهه وعظيم سلطانه . قال تعالى : { الذي جعل لكم الأرض فراشا والسماء بناء }[البقرة ٢٣] .

المجموعة الشمسية :

قبل أن تتكلم عن الأرض والمجموعة الشمسية .. يجب التنويه إلى الكون .. فالكون هو كل ما خلق الله مرئياً كان أم غير مرئي ووحده بناء الكون هي المجرة .. والمجرة هي نظام نجمي يتكون من آلاف ملايين النجوم والسدم .

والمجموعة الشمسية : نظام نجمي فريد يتكون من نجم واحد هو الشمس وتسعة كواكب وعدد من الأقمار (وهي كواكب صغيرة تخضع لجاذبية كواكب أكبر منها وتدور حولها كما في القمر التابع للأرض } وآلاف الكويكبات (وهي كتل صخرية متفاوتة الحجم تدور ما بين المريخ والمشترى) .. وبعض هذه الكويكبات تسقط خلال الغلاف الجوي وتحترق وتعرف بالشهب ، أما ما يصل منها إلى سطح الكتلة الصلبة للأرض فيعرف بالنيازك .. كما أن المجموعة الشمسية تحتوي على ملايين الكتل الصلبة الصغيرة التي تسمى بالمذنبات (والمذنب ما هو إلا كتلة من الثلج وغازات متجمعة وقطع من الصخور) .. وتوجد المجموعة الشمسية في مجرة الطريق الحليبي أو طريق التبان .. التي هي أحدى مجرات الكون .

وقد تمكن علماء الفلك من خلال المشاهدات الفلكية وتحديد بعض صفات الإجرام السماوية إلى إبراز الحقائق التالية :

١ – الكواكب التسعة تدور حول الشمس في اتجاه واحد (عكس اتجاه دوران عقارب الساعة عندما ينظر إليها من الشمال) في مدارات اهليجية (بيضاوية) تقع جميعها في مستوى واحد تقريباً باستثناء مدار بلوتو .

٢ – الشمس ومعظم الكواكب يدور كل منها حول نفسه في اتجاه عكس عقارب الساعة .

٣ – انتظام المسافة بين الكواكب والشمس وإن لكل منها مدارة الخاص .

علاقة كوكب الأرض بالمجموعة الشمسية :

تعتبر مجرتنا التي نعيش ضمنها المسماة (درب التبانة) ، واحدة من مائة مليون مجرة في الكون .. تتخذ الشمس في هذه المجرة مكاناً ليس في وسط المجرة ولا في طرفها .. تدور مجموعتنا الشمسية في المجرة بسرعة تقدر بحوالي ١٧٥ ميلاً في الثانية .. كما أن مجرتنا درب التبانة تدور بدورها في هذا الكون الرحيب .. وتخضع لقانون السماء دون تقاعس أو تباطئ.. مثلة مثل بقية المجرات والنجوم الكبير والصغيرة .. لعل الشمس هي أهم فرد في مجموعتنا الشمسية .. وذلك لأنها مركز هذه المجموعة ومصدر الضوء والحرارة ،

والشمس عبارة عن نجم متوسط الحجم ما يزال فتياً وفي أوج نشاطه . ويحيط بنجم الشمس العظيم عشرة كواكب سيارة .. هي كواكب المجموعة الشمسية .. حيث أنها جميعاً ترتبط بجاذبية الشمس .. كما أنها تدور حول الشمس في اتجاه واحد من الغرب إلى الشرق بسرعة تتراوح من ٣-٣٠ ميل في الثانية .. ويعد كل من هذه الكواكب صغير الحجم جداً إذا قورن بحجم كتلة الشمس . وتشمل كواكب المجموعة الشمسية ما يلي :

١- **المجموعة الأولى** : "وتسمى الكواكب الأرضية " :

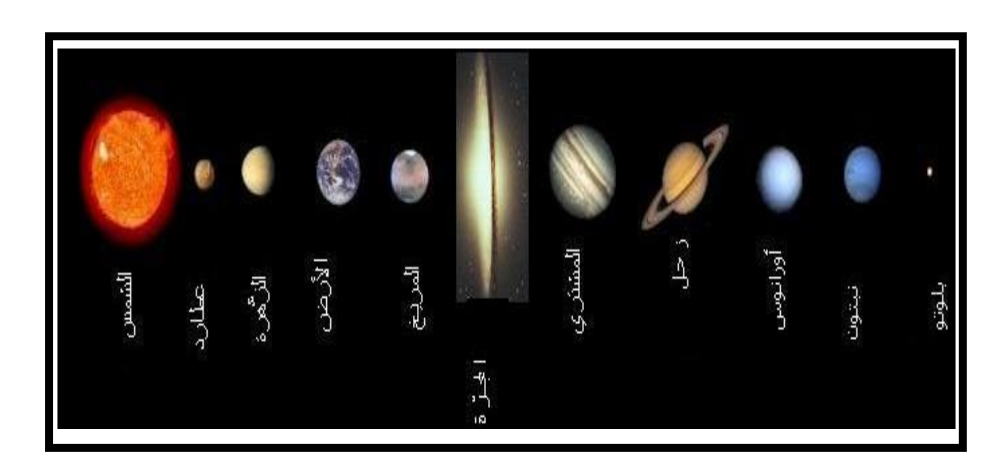
وهي الكواكب القريبة من الشمس (عطارد . الزهرة . الأرض . المريخ) ، وهي أجسام صخرية صلبة صغيرة الحجم نسبياً ، وكثافتها عالية (٤-٥,٥ قدر كثافة الماء) ، بعضها بدون أقمار وبعضها له قليل من الأقمار

٢- **المجموعة الثانية** : " وتسمى الكواكب العملاقة " :

وهي الكواكب البعيدة عن الشمس (المشتري . زحل . إورانوس . نبتون) ، وتتميز بأنها تتكون من عناصر أخف من تلك التي تتكون منها المجموعة الأولى ، وهي كبيرة الحجم ، قليلة الكثافة (٠,٧ – ١,٧ قدرة كثافة الماء) ، وعدد أقمارها كثير . أما كوكب بلوتو فإنه لا يندرج تحت أي من المجموعتين .. لأن جميع الكواكب الأخرى تدور حول الشمس في مستوى واحد ، أما بلوتو يدور في مستوى يختلف عن مستواها .. فتارة يكون أبعد من نبتون وتارة أقرب من نبتون عن الشمس(الكوكب التسعة/ آلان نورس / ترجمة د. محمود خيري).

قال تعالي :

- "رَبِّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا بَيْنَهُمَا الرَّحْمَانِ لَا يَمْلِكُونَ مِنْهُ خِطَابًا" .
- "سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّى يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ " .
- " قل لمن ما في السموات والأرض كل لله " الانعام ٢٢ .



وفيما يلي وصفاً مختصراً لكواكب المجموعة الشمسية :

كواكب عطارد :

هو أقرب الكواكب إلى الشمس .. حيث يبعد عنها حوالي ٥٨ مليون ميل .. ويدور حولها بسرعة تقارب ٣٦ ميلاً في الثانية ويبلغ قطره ٤٨٨٠ كم .. سنته الفلكية ٨٨ يوم أي أنه يدور حول الشمس كل ٨٨ يوم أرضي .. ويدور حول نفسه مرة كل ٨٨ يوم أرضي .. وعلى هذا فهو يكمل دورته حول نفسه وحول الشمس في نفس المدة ، وبذلك فهو يتوجه نحو الشمس بوجه واحد فقط حيث يكون نهاره ٤٤ يوم أرضي .. تبلغ الحرارة خلاله ٣٧٠ درجة مئوية .. وليله ٤٤ ليل أرضي تهبط فيه الحرارة إلى ١٥٠ درجة تحت الصفر . وعليه فالحياة على سطحه مستحيلة ولأمل لوجود أي شكل من أشكال الحياة عليه .. ويعتبر كوكب عطارد كوكب ميت لا حياة فيه .. وذلك لكون جاذبيته ضعيفة ولقربه من الشمس .

كوكب الزهرة :

هو الكوكب الثاني من حيث بعده عن الشمس .. يبلغ حجم كوكب الزهرة ٩٢% من حجم كوكب الأرض .. وهو اجمل كوكب في السماء .. يظهر كوكب الزهرة بشكل متألق .. ويسطع بشدة من الغرب بعد الغروب وفي الصباح مع الشروق .. وعلى الرغم من قرب كوكب الزهرة إلى الأرض إلا أننا لم نتمكن من التعرف عليه بشكل جيد .. وذلك بسبب السحب الكثيفة التي تحيط به .. يبعد عن الشمس ١٠٨,٣مليون كيلو متر يدور حول نفسه كل ٣٤٣ يوم ارضي ويدور حول الشمس كل ٢٢٤,٧ يوم .. وبدلك يكون اليوم اطول من السنة !! حسب عُرف أهل الأرض وهذا من الغرائب والأغرب من ذلك .. أن كوكب الزهرة يدور على محوره بعكس دوران الأرض .. اي أنه يدور من الشرق الى الغرب .. ومن الغرائب ايضا على سطح الزهرة .. هى أن الأجسام تعاني مجموعة إنكسارات متتا لية .. بحيث ان الواقف على سطح هذا الكوكب يستطيع أن يرى خيال ظهره أمامه وهو أمر محير أتبتته المسا بر الفضائية التى نزلت على سطح الزهرة .. ويصعب تخيل هذا ولايعرف الإنسان ما سبب ذلك . الزهرة سمي بتوأم الأرض قديما حيث أنه بحجم الأرض .. فقُطره حوالى ١٢١٠٢ كيلو متر ، والحرارة على سطحه ٣٥٠ درجة في القسم المشمس وتهبط الى ١٠٠ درجة تحت الصفر في قسمه المظلم وسطح كوكب الزهرة شديد الجفاف والحرارة ويعصب وجود أي نوع من الحياة فوقه .

قال تعالي : يُسَبِّحُ لِلَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ الْمَلِكِ الْقُدُّوسِ الْعَزِيزِ الْحَكِيمِ(١) .. وقولة : قُلْ انْظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُون إِنَّمَا الْمُؤْمِنُونَ الَّذِينَ إِذَا ذُكِرَ اللَّهُ وَجِلَتْ قُلُوبُهُمْ وَإِذَا تُلِيَتْ عَلَيْهِمْ آيَاتُهُ زَادَتْهُمْ إِيمَانًا وَعَلَى رَبِّهِمْ يَتَوَكَّلُونَ(٢)



كوكب الأرض :

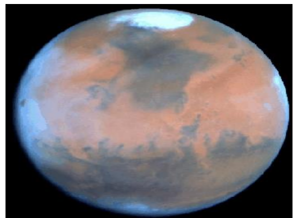
والأرض بَعْدَ ذَلِكَ دَحَاهَا(٣٠)

**الدحية هي بيض النعام وجمعها دحى .
فكروية الأرض وردت في القرآن وبصريح العبارة. وبيض النعام كروي الشكل مع تفلطح قليل فيه . فالبارئ المصور أراد أن يصور هذه الأرض بالشكل الأكثر ملائمة للحياة ؛ فأبدع هذه الكرة الجميلة ، وجعلها كالدحية أي كبيضة النعام .ولقد ثبت بدراسة الأرض بلأقمارالإصطناعية أن الأرض كرويةالشكل مفلطحة قليلا بنفس الشكل الذي خلقت به بيضة النعام .سبحانه وتعالى عما يشركون.**

الأرض كوكب من كواكب المجموعة الشمسية يبلغ متوسط قطرة نحو ٧,٩٢٧ ميل ويزيد طول القطر الاستوائي على طول القطر القطبي بنحو ٢٧ ميل .. وترجع الزيادة في طول القطر الاستوائي إلى تأثير عمليات دوران الأرض حول نفسه وبفعل قوة الطرد المركزية ،وخاصة أثناء المراحل الأولى التي تكون خلالها كوكب الأرض . وتدور الأرض حول الشمس دورة كاملة كل عام .. وينجم عن اختلاف موقع الأرض بالنسبة للشمس خلال فترة دورانها هذه تكوين الفصول الأربعة .. في حين تدور الأرض حول نفسها " أو حول محورها " دورة كاملة في اليوم الواحد وينشأ عن ذلك تعاقب الليل والنهار .. حيث يكون نصف الكرة الأرضية المواجه للشمس مضيئاً والنصف الآخر مظلماً .. ويدور حول الأرض تابعها القمر .. ويبعد عنها ٤٠٠ ألف كم تقريباً .. يعتبر القمر جرما سماوية .. ميتاً لا حياة عليه ويستمد نوره وحرارته من الشمس مباشرة .

ويدور القمر حول الأرض مرة كل ٢٨ يوم .. ويدور حول نفسه في آن واحد دورة واحدة ... فهو ذو ليل طويل ونهار طويل .. ويبلغ طول كلاً من نهاره وليله ١٤ يوماً .. يظهر القمر بأشكال مختلفة .. فتارة يبدو هلالاً ومرة نصف دائرة ثم يتحول إلى بدر كاملاً .. يتميز القمر بضعف جاذبية .. لذلك فهو خال من الماء والهواء لأنه لا يملك الجذب الكافية كي يحتفظ بذرات الماء والهواء .. تبلغ دورة الحرارة على سطح القمر أعلى من درجة حرارة غليان الماء نهاراً وتصل إلى ١٢٠ درجة تحت الصفر ليلاً .. يعتقد العلماء أن القمر لم

يتطور كثيراً مع مرور الزمن .. وذلك لعدم وجود الماء والرياح اللازمين لعمل الحت والتعرية (كوكب الأرض / د . حسن أبو العينين / مؤسسة الثقافة الجماعية).



كوكب المريخ :

هو الكوكب الرابع من حيث بعده عن الشمس . يتشكل سطح المريخ بألوان مختلفة .. فالقسم الأكبر منه ذو لون أبيض .. وقسم آخر صغير منه لونه قاتم .. واللون العام للمريخ هو اللون الأحمر .. ومن ثم يطلق عليه أحياناً اسم الكوكب الأحمر، ويرجع ذلك إلى غنى تربته بأ كا سيد الحديد .. يشكل غا زالكربون ٩٥ %من غلا فه الجوي . وجوّه خا ل من بخا ر الماء وله قمران يدوران حو له على بُعد ٩٣٥٠ كم و٢٣٥٠٠ كم على التو الي . يدور المر يخ حول نفسه كل ٢٤ ساعة و٣٧دقيقة ،ويدورحول الشمس كل ٦٨٧ يوم أرضى أى أن يومه يساوى تقريبا يوم أرضى وسنتُّه ضعف سنة الأرض . ويبعد عن الشمس ٢٨٨ مليون كم حرارة على سطحه نهارا لاتتجاوز ١٦ درجة وتهبط ليل الى ١٤٠ درجة تحت الصفر . في المريخ يوجد بركا ن خامد منذ ملايين السنين .يصل إرتفاع فوهة هذا البركان الى حوالى ٦٠٠كيلومتر.. ويبلغ قطره ٢١٠ ميل .. أي أنه أكبر بقليل من نصف قطر الأرض أما حجمه فأصغر بكثير من حجم الأرض .. ويدور المريخ حول الشمس دورة واحدة كل ٦٨٧ يوم .. ويدور حول المريخ قمران هما فوبوس وديموس .. وعدد من الكويكبات .. وهي عدد كبر من الكتل الضخرية الغير منتظمة الشكل تنتشر ما بين المريخ والمشتري .. ويعتقدوا أنها نشأت من انفجار كوكب عملاق .. ويعد كوكب المريخ أنسب كواكب المجموعة الشمسية بعد الأرض من حيث إمكانية وجود حياة نباتية وحيوانية فوق سطحه ويعزي السبب في ذلك إلى وجود غلاف غازي يحيط بالمريخ من جهة .. وإلى انتشار بعض المسطحات المائية فوق سطح المريخ من جهة أخرى ويؤكد العلماء ذلك بأن القمم الجبلية في المريخ مغطاه بقلنسوات جليدية يذوب بعضها خلال فصل الصيف وتؤدي إلى انسياب المياه على شكل غطاءات مائية قد تساعد على وجود حياة نباتية وخاصة في المناطق الاستوائية من هذا الكوكب . وأكدت الدراسات بأن المكونات الأساسية لتربة كوكب المريخ هي الحديد والكالسيوم والسيليكون والتيتانيوم والألومنيوم وآثار

لمعادن أخرى مثل الربيديوم ، والترونتيوم .. وجود كمية وفيرة من الأكسجين . ويتشكل سطح المريخ بالفوهات العميقة وتجويفات النيازك والشهب ويتعرض سطح المريخ كثيراً لفعل العواصف الترابية الشديدة .

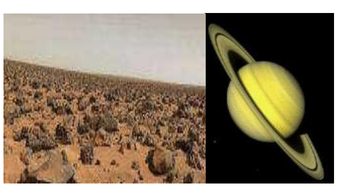
الكويكبات :

عبارة عن أجسام كونية صغيرة الحجم هائلة العدد .. تتجمع فما بين مداري المشترى والمريخ .. وأكد العلماء بأن هذه الأجسام ما هي الأ حطام كوكب كبير .. أو بقايا عدة كواكب كانت موجودة من قبل ثم تعرضت للانفجار .. وتطايرت وتناثرت أجسامها .. ولا يقل عدد الكويكبات الكبيرة الحجم نسبياً عن ١٥٠٠ كويكب .. وأكبرها حجماً كويكب سيرس الذي يبلغ نصف قطره ٧٧٠ كم في حين يقل حجم بعضها الآخر عن حجم كرة القدم .



كوكب المشترى :

هو الكوكب الخامس من حيث البعد عن الشمس .. ويعتبر عملاق كواكب المجموعة الشمسية .. يبعد عن الشمس ٧٧٨,٣ مليون كم .. ويدور حول الشمس تقريبا ١٢سنة أرضية .. بينما يدور حول نفسه بسرعة كبيرة حيث أن يومه عشرة ساعات أرضية فقط . والمشتري كوكب سائل .. غازي .. وللمشتري غلاف جوي يتألف أساساً من غازات الميثان وغاز النشادر والهيليوم والهيدروجين . في نواة المشتري ينضغط الهيدروجين تحت ضغط عالي جداً وبهذا يتشكل هدروجيناً صلباً سمى علمياً ب (الهيدروجين المعدني) ؛ وقد حاولت المخابر الأرضية إنتاج هذا العنصر ولم تتوصل إليه بعد. وهدا الهدروجين المعدني يولد مجالاً مغناطيسياً حول المشتري. ويدور حول المشتري ثلاثة عشر قمرا ً.. ومن الصعب وجود لأي نوع من الحياة فوق هذا الكوكب .. ويظهر بالمشتري كثير من البقع الحمراء ولم يفسر نشأتها حتى الوقت الحاضر. قال تعالي: "ُوَ اللَّهُ الْخَالِقُ الْبَارِئُ الْمُصَوِّرُ لَهُ الْأَسْمَاءُ الْحُسْنَى يُسَبِّحُ لَهُ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ) . وقولة : "هُوَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوَى عَلَى الْعَرْشِ يَعْلَمُ مَا يَلِجُ فِي الْأَرْضِ وَمَا يَخْرُجُ مِنْهَا وَمَا يَنْزِلُ مِنَ السَّمَاءِ وَمَا يَعْرُجُ فِيهَا وَهُوَ مَعَكُمْ أَيْنَ مَا كُنْتُمْ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ .



كوكب زحل :

وهو الكوكب السادس من حيث البعد عن الشمس .. وهو كوكب جميل ذو منظر خلاب حيث تبدو حلقاته بالمناظر بألوان الأحمر والبنفسجي والأزرق .. يتميز زحل بحلقاته الملونة الجميلة التي تتكون على ما يبدو من ذرات من التراب وبلورات من الثلج .. يدور حول زحل حوالي ٩ أقمار .. من بينها ميراندا وميجاس ، ومن الصعب وجود ملامح لأي نوع من الحياة فوق هذا الكوكب . زحل أثقل من الأرض بأكثر من ٩٥ مرة ولكنه أقل كثافة من الماء فلو وجد حوض من الماء يتسع لزحل لطفى على سطح الماء . زحل أكبر من الأرض ب٨٣٥ مرة حيث أن قطره ١٢٠ألف كم ويلى المشتري من حيث البعد على الشمس .. وسنته ٢٩,٥ سنة أرضية ويومه ١٠ساعات أرضية وله عشرة أقمارأكبرها قمر تيتان .

قال تعالي : أَفَلَمْ يَنْظُرُوا إِلَى السَّمَاءِ فَوْقَهُمْ كَيْفَ بَنَيْنَاهَا وَزَيَّنَّاهَا وَمَا لَهَا مِنْ فُرُوجٍ " .. وقولة : " يَامَعْشَرَ الْجِنِّ وَالْإِنسِ إِنْ اسْتَطَعْتُمْ أَنْ تَنفُذُوا مِنْ أَقْطَارِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ فَانفُذُوا لَا تَنفُذُونَ إِلَّا بِسُلْطَانٍ .



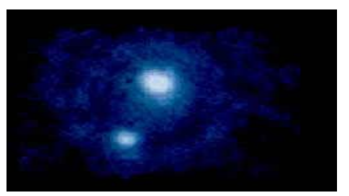
كوكب أورانوس :

وهو الكوكب السابع من حيث البعد عن الشمس .. إكتشف أورانوس عام ١٧٨١م وهو لايرى بالعين المجردة ويبعد عن الشمس ٢٢٨٧ مليون كم تقريبا وهو عملاق وقطره ٤٢ ألف كم ، يومه ١١ساعة أرضية .. يدور حول نفسه خلال ١١ساعة .. وسنته الفلكية ٨٤ سنة أرضية، أي عندما يتم دورة حول الشمس فهو يستغرق ٨٤ سنة .. وفي نفس الوقت يدور حول الشمس .. وتبلغ الفترة اللازمة لكي يدور أورانوس حول الشمس حوالي ٨٤ سنة و ٦ أيام . وله خمسة أ قمار.. ويتميز كوكب أورانوس بحلقاته المائلة .. ويكون جوه ملبداً بالغيوم الكثيفة .. التي تمنعنا من رؤية ما يجري على سطحه .. أو حتى شكله الخارجي وطبيعة تضاريسه .



كوكب نبتون :

وهو الكوكب الثامن من حيث البعد عن الشمس .. يتميز نبتون بكون سطحه متجمداً وتهبط درجة الحرارة على سطحه إلى الصفر .. وذلك لكونه بعيداً عن الشمس وتصله كمية قليلة من الحرارة .. قطره ٤٩ ألف كم سنته الفلكية ١٦٥سنة أرضية ويومه ١٦ساعة أرضية ويبعد عن الشمس ٤٤٧٩ مليون كم .. ويدور حول الشمس دورة واحدة كل ١٦٥ سنة وهو ويدور حوله قمران. وقد تم إكتشاف نبتون عام ١٨٤٦م ويكاد يكون توأما لأورانوس .. ولا يوجد ملامح لأي نوع من الحياة على سطحه لانه شديد البرودة .



كوكب بلوتو :

وهو الكوكب التاسع في المجموعة الشمسية .. وأبعد الكواكب عن الشمس .. يدور بلوتو حول الشمس كل ٢٤٨ سنه .. ويتداخل فلكه المائل عن مستوى الأفلاك الأخرى فيقترب من الشمس أكثر من نبتون . وقد وصل أقرب نقطة من مداره عن الشمس في عام ١٩٨٩ .

أما إذا خرجنا من فلك المجموعة الشمسية إلى الفضاء الكوني ضمن مجرتنا .. فنرى عدد كبير من المزنبات والنيازك .. ولعل أكثرها شهره مذنب هالي الذي يتم دورته حول الشمس في ٧٦ سنة .. إن أقرب المجرات إلى مجرتنا هي مجرة الاندروميدا .. التي تبعد عن مجرتنا نحو مليوني سنة ضوئية (السنة الضوئية يبلغ طولها نحو ٥,٨٧٨ بليون ميل) .

قال تعالي : "وَلَمْ يَرَوْا أَنَّ اللَّهَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَلَمْ يَعْيَ بِخَلْقِهِنَّ بِقَادِرٍ عَلَى أَنْ يُحْيِيَ الْمَوْتَى بَلَى إِنَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ" وقولة " وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لَاعِبِينَ .

إن مجرَّتنا تسمى مجرَّة درب التَّبَّان وهي واحدة من بين ملايين المجرَّات!!والتي يقدر عددها ب ١٠٠,٠٠٠ مليون مجرّة.بعض هذه المجرّات فيها من النجوم أكثرمن مجرتنا ب (١٣) مرَّة !!. لقد قدر قطر درب التبان

بمائة ألف سنة ضوئية وسماكته حوالي ألفين سنة ضوئية ، وَحُسِبَ موقع نجمنا الشمس فيه على بعد ثلاثين سنة ضوئية من المرك أندروميدا وتقع على حوالي مسافة إتنين مليون ومائتين ألف سنة ضوئية فقط !! وتشمل ٣٠٠ مليار نجم وتبلغ مرة ونصف حجم درب التَّبانة و من المعتقد أن مجرتنا تشارك مجرة أندروميدا في تجاذب قوي ليكوّنان معاً نواة تسمى بالزمرة المحلية والتي تتكون من أنظمة المجرّات الكبيرة وأكثر من عشرين صغار . والمجرّات كثيرة جداً ، وما خفي منها أعظم وكما دكرنا سابقاً من أن هناك كواكب تدور في أفلاك حول نجم فهناك ملايين النجوم تدور في أفلاك مشتركة وعناقيد نجمية تدور حول مركز واحد كثيف من النجوم ، ثم كدلك مئات وملايين من هده العناقيد تدور في أفلاك مشتركة في بنية المجرّة دات الخلق الضخم ، وبنفس الأسلوب الرائع البديع نجد أن المجرّات تتوحد مع بعضها البعض في مختلف العناقيد ، ويوازي عنقود المجرات في تكوينه عنقود النجوم . إن الحقيقة المدهشة التي دكرناها في ما قبل من حيث زاوية ضيقة أن كوكبنا الأرض يقع في منظومة الشمس فإنه من حيث زاوية واسعة الرحاب لايقع فقط في مجرّة أو عنقود مجرّة , وإنما في كوازار محلي مهيب . لن يعلم أحد سعته ما لم يخرج منه الإنسان الى كوازار آخر .. وهي أكثر الأجرام دهشة في السماء .

وكما أننا لانقيس المسافات عبر القارات بالمليمتر فكذالك لانقيس المسافات بين النجوم بالكيلومتر، لتصبح وحدة القياس هي السنة الضوئية .. والسنة الضوئية هي المسافة التى يقطعها الضوء في سنة كاملة .. وإدا علمنا أن سرعة الضوء حوالي ٣٠٠ ألف كم في الثانية ، وهي المسافة التي يقطعها الضوء من القمر إلى الأرض في ثانية واحدة .. ومسافة هده الوحدة القياسية هي (10^{12}) كم أي ١٢ ترليون كم . لقد إرتقى الفلكيون على سلم الوعي بتسلسلات أنضمة أضخم في بناء السماء ويوماً ما سيشهدون بالحق أن طبقات هده البنية السماوية إنّما هي سبع طبقات .

قال تعالي : "اَلّذي خَلَقَ سَبْعَ سَموات طِباقًا مَا تَرى في خَلْقِ الَّرحمَن مِنْ تَفاُوتٍ فارْجِعِ البَصَرَ .

وقولة : هُوَالَّذِي خَلَقَ لَكُم مَا فِي الاَرضَ جَمِيعاً ثُمَّ استَوَى إِلى السَّماء فَسَوَّاهُنَّ سَبعَ سَماواتٍ .

وقولة : ولتعلموا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ وَكُلَّ شَيْءٍ فَصَّلْنَاهُ تَفْصِيلًا سورة الإسراء ١٢.



* يوضح الجدول التالي العلاقة بين الكواكب السيارة من حيث متوسط بعدها عن الشمس وكتلتها وكثافتها

الكوكب السيار	متوسط البعد عن الشمس	الكتلة	متوسط الكثافة
عطارد	٠,٣٨٧	٠,٠٥٤	٤,٥ – ٥
الزهرة	٠,٧٢٣	٠,٨١٣	٤,٨
الأرض	١,٠٠٠	١,٠٠٠	٥,٥
المريخ	١,٥٢٣	٠,١٠٨	٤-٤,٢
المشتري	٥,٢٠٣	٣١٨,٣٥	١,٣٥
زحل	٩,٥٣٩	٩٥,٣	٠,٧١
أورانوس	١٩,١٩٠	١٤,٥٨	١,٥٦
نبتون	٣٠,٠٧١	١٧,٢٦	٢,٤٧

* يوضح الجدول التالي البعد بين كل من كواكب المجموعة الشمسية عن الشمس وطول الفترة الزمنية التي يستغرقها كل كوكب عند دوران دورة واحدة الشمس ومتوسط سرعة دورانه والمجال المحيط لكل الكواكب :

	البعد عن الشمس		طول فترة الدورة الواحدة لكل كوكب مداره حول الشمس	متوسط سرعة دوران كل كوكب ميل / ثانية	المحيط الخارجي
	على أساس البعد عن الشمس والأرض يساوي ١	ملايين الأميال			
عطارد	٠,٣٨٧	٣٦	٨٨ يوم	٣٠	لا يوجد
الزهرة	٠,٧٢٣	٦٧	٢٢٥ يوم	٢٢	سحب كثيفة وثاني أكسيد الكربون
الأرض	١,٠٠٠	٩٣	سنة	١٨,٥	غلاف غازي مكون من الاكسجين والنتروجين نادراً
المريخ	١,٥٢٤	١٤٢	١,٨٨ سنة	١٥	نادر
المشتري	٥,٢٠٣	٤٨٤	١١,٨٦ سنة	٨	سحب كثيفة وغازات متوهجة
زحل	٩,٥٢٩	٨٨٧	٢٩,٤٦ سنة	٦,٥	غازات الهيدروجين والهيليوم والميثان
أورانوس	١٩,١٩٠	١٧٨٥	٨٢,٠٢ سنة	٣,٥	سحب كثيفة
نبتون	٣٠,٠٧٠	٢٧٩٧	١٦٤,٨٠ سنة	٣٢,٥	سحب كثيفة
بلوتو	٢٩,٤٦٠	٣٦٧٠	سنة ٢٤٧,٧٠	٣	لا يوجد

*جدول يوضح صفات الغلاف الجوي والقشرة والمناخ لكواكب المجموعة الشمسية :

الكوكب	غلاف الغازي	تركيب قشرته	ظروفه المناخية واحتمالات الحياة عليه
عطارد	هيليوم	حديد + مركبات الحديد	لا يوجد هواء أو ماء ، درجة حرارته مرتفعة تكفي لصهر الرصاص ، لا حياة عليه
الزهرة	٩٦ % CO_2 بعض آثاره O_2	أكاسيد حديد	مغطى بطبقة سمكية من الفيوم ، ورجة حرارته على السطح ٤٥٧ م ، والضغط ٩٠ ضغط جوي
الأرض	N_2 (٧٨%) و O_2 (٢١%) ، CO_2 ، H_2O بخار H_2O ماء وغازات أخرى	سليكات الألمونيوم والماغنسيوم	متوازن بيئياً وهو الكوكب الوحيد في المجموعة الذي ثبت عليه الحياة
المريخ	$CO_2$٩٥% $+N_2$ + Ar		لا يوجد ماء بغلافه ، لا يصلح للحياة لعدم وجود h2O,o2
المشتري	H ٨٤% He ١٥% المثيلين + امونيا + ايثان + ميثان + بخار ماء في الجو		غلاف He+H والضغط على سطحه شديد ويفتقر للماء
زحل	ميثان + أمونيا بعض بخار الماء	صخور منصهرة في النواه محاطة بالفيوم الغازية الباردة الصلبة	لا يصلح للحياة .ز بارد جداً
أورانوس	ميثان + هيدروجين + هليوم		لا يصلح للحياة . بارد جداً
نبتون	$H + H_2$		حرارته ١٧٧ م
بلوتو	ليس له غلاف جوي	ميثان صلب	الحياة مستحيلة

أصل الأرض وعمرها :

نشأة كوكب الأرض :

منذ بداية فجر الحضارة البشرية .. وأخذ الإنسان يفكر في العلاقة المتبادلة بين كوكب الأرض الذي وجد نفسه ساكناً لسطحه .. والنجم الأعظم .. الشمس .. الذي يمد هذه الأرض بالحرارة والضوء .. فيبعث فيها الحياة .. كما حاول الإنسان كذلك .. أن يوضح صلة الربط بين كوكب الأرض وبين الأقمار الصغيرة والكويكبات التي تتلألأ في فضاء السماء ليلاً وتسبح في مدارات مختلفة . ولم يقتصر تفكير الإنسان على دراسة العلاقة بين الأرض وبقية الكواكب الشمسية الأخرى .. بل حاول كذلك معرفة الزمن الذي نشأ فيه كوكب الأرض .. أو بمعنى آخر .. عمره التقريبي من ناحية .. ثم دراسة ظواهر سطح الأرض التضاريسية الكبرى من ناحية أخرى .. كما اهتم الإنسان بمعرفة .. كيف بنيت الجبال .. وامتدت البحار .. وانشقت الأنهار .. وظهرت البراكين .. وتكون الصخور المختلفة لقشرة الأرض .. والتي يعش فوق سطحها ذلك الإنسان الذي أمكن له أن يسخر معظم ما يحتويه هذا الكون لخدماته وقضاء حاجاته .

لم تبدأ محاولة التعرف على كيفية نشوء الأرض إلا في زمن متأخر لا يتجاوز النصف الأول من القرن السابع عشر .. حين قدم الفيلسوف الفرنسي (ديكارت) أول نظرية صيغت حول نشود الأرض .. ثم تلاه بعد ذلك مجهرة من كبار علماء الفلك والجيولوجيا والجغرافيا والفيزياء والرياضيات من مختلف دول العالم ممن انكبوا علي دراسة هذا الجانب من كرتنا الأرضية وعلي الرغم من ذلك ومن الدرجة التي بلغها التقدم العلمي وما يسره من أجهزة بحث ودراسة .. لا يزال أمر نشوء الأرض مع بقية كواكب المنظومة الشمسية في حيز النظريات التي لم تصل إلي مرحلة اليقين .. ومن ضمن نظريات تفسير نشوء الأرض بدأ من أقدمها وانتهاء بأحدثها :

١-**نظرية ديكارت ١٦٤٤:** (الفيلسوف وعالم الرياضيات الفرنسي) ، جاء فيها : أن الغبار الكوني الذي خلقته الشمس حولها بعد تشكلها .. أخذ شكل الدوامات مستقلة عن بعضها .. ثم أخذ ذلك الغبار بالتكاثف مكونا مكان كل دوامة كوكب وكانت الأرض أحدها .. كما نشأ من الغبار المتخلف عن بعض الكواكب دوامات أصغر من الدوامات الأولي .. وعندما تكاثف غبار كل منها .. تشكلت التوابع التي أخذت تدور حول بعض الكواكب من أقمار وحلقات .

٢- نظرية بوفون ١٧٤٩: (الكاتب وعالم الطبيعيات الفرنسي) ، جاء فيها أن مذنبنا ضخما اصطدم بالشمس .. فتناثرت منها كتل صغيرة وكبيرة .. كونت كل واحدة منها كوكب .. وهذا أدي إلي اتخاذ جميع تلك الكواكب في دورانها حول الشمس نفس الاتجاه الذي تدور نحوه الشمس حول نفسها .. كما أدي إلي جعل جميع مدارات الكواكب علي مستوي واحد.

٣- نظرية كانت ١٧٥٥ : (الفيلسوف الألماني) ، جاء فيها أن كان مكان المنظومة الشمسية .. كتلة هائلة من سديم .. مؤلف من أجسام صلبة معتمة دقيقة .. تسبح في الفضاء الكوني بسرعة كبيرة .. وبفعل قوي الجاذبية .. أخذت تتحد مع بعضها بعد تصادمها فيما بينها .. وأن ذلك التصادم أدي إلي رفع حرارتها لدرجة كبيرة .. مما حول ذلك السديم إلي كتلة ملتهبة تشع النور والحرارة كالمجرات .. وتدور بسرعة كبيرة حول نفسها .. وعندها بلغت القوة النابذة فيها درجة عالية أخذت تنتفخ عند وسطها وتتفلطح بعض الشئ عند أعلاها وأسفلها .. وعندما تغلبت القوة النابذة فيها علي قوتها الجاذبية في وسطها نفصلت عن المنطقة المنتفخة فيها حلقة .. لم تلبث أن تجمعت في كتلة واحدة ثم فقدت حرارتها متحولة إلي كوكب كان ابعدها عن الشمس بسبب شدة القوة النابذة التي احاطت به .. وبتوالي انفصال الحلقات التي كانت كل واحدة منها تصل الي مكان اقل من المكان الذي كانت تبلغة الحلقة السابقة ، وبتحول كل حلقة منها الي كرة فاقدة الحرارة .. كان يتم نشوء كوكب جديد . وبعد ان تم تشكل جميع الكواكب .. كانت القوة الجاذبية في تلك المجرة الصغيرة قد تعادلت مع القوة النابذة وعندها أخذ القسم الكبير المتوهج والمتبقي من تلك المجرة شكل كرة ملتهبة تدور حول نفسها في قلب مدارات تلك الكواكب مشكلة الشمس .

٤- نظرية لابلاس (١٧٩٦) : (عالم الفلك والرياضيات الفرنسي) ، جاء فيها :

أن الحيز القائم اليوم في الفضاء ضمن مدار الكوكب نبتون .. كان يشغله سديم غازي .. لم يلبث أن تحول إلى كرة ضخمة ملتهبة .. أخذت تدور حول نفسها .. ولما تبردت نسبياً عما كانت عليه حرارتها .. صغر حجمها .. فازدادت سرعة دورانها حول نفسها .. مما أدى إلى زيادة القوة النابذة فيها .. تلك القوة التي سببت انتفاخا في وسطها .. لم يلبث أن انفصلت عنه حلقه .. ذهبت بعيداً في الفضاء .. حيث بلغت مدار نبتون .. ثم تكاثفت تلك الحلقة .. وتكورت مكونة الكوكب الذي أطلق عليه نبتون .. ثم توالي انفصال الحلقات التي كان يذهب كل منها إلى بعد أقل من بعد الحلقة السابقة .. حتى تكونت الكواكب الثمانية بدءاً من نبتون وانتهاء بعطارد .. وبفعل القوة النابذة في كل منها .. حلقة أو أكثر أخذت تدور حول الكوكب الذي انفصلت عنه وقد تكون أكثرها بفعل ذلك الدوران .. مشكلاً الأقمار .. كقمر الأرض ..

وكأقمار المشتري وغيرها .. بينما ظل بعضها حتى اليوم على شكل حلقات كما هو الحال في الحلقات المحيطة بكوكب زحل ..

٥- نظرية النيازك للعالم لوكيير ١٩٢٠ :

(فلكي بريطاني) وجاء فيها :

أن النجوم والكواكب وتوابعها .. نشأت كلها من سديم مؤلف من عدد لا يحصى من النيازك التي تملأ الفضاء .. ونتيجة تصادمها مع بعضها .. ارتفعت حرارتها إلى أن بلغت درجة التوهج .. حيث انقلب السديم إلى حجرة ملتهبة .. متأججة .. تضم في ثناياها كتلاً لا تعد ولا تحصى .. وبينما ظلت الكتل الكبيرة متوهجة .. ومحافظة على شدة حرارتها .. وقوة إنارتها كالشموس .. نجد أن الكتل الصغيرة قد فقدت حرارتها ونورها عن طريق الإشعاع .. وأصبحت أجراما مظلمة مشكلة الكواكب .. وكانت كل زمرة من الكواكب تتبع أقرب شمس إليها .. وتدور بفعل الجاذبية حولها .. وهذا ما حدث لكواكب منظومتنا الشمسية ومنها أرضنا .. وكان هناك عدة انتقاضات لهذه النظرية .

٦- نظرية الكويكبات للعالمان الأمريكان:

(شمبرلن ومولتون) جاء فيها :

أن نجماً ضخماً هائلاً .. مر أثناء عبوره الفضاء بسرعة مذهلة قريباً من الشمس فأدت قوة الجاذبية فيه .. إلى حدوث انتفاخ كبير في جسم الشمس في الجزء المواجه لذلك النجم .. كما حدث انتفاخ ثان أصغر من الأول في الوجه الثاني من الشمس بسبب ضعف أثر جاذبية مركز الشمس على ذلك الوجه .. ويدعى هذا النوع من المد (المد الارتخائي) . وحدث أن انفجر النتوء الكبيرخمسة انفجارات متوالية .. أدت إلى قذف خمسة كتل كبيرة .. كل منها كان مؤلفاً من عدد هائل من الأجرام الصغيرة الصلبة .. لم تلبث أن اتحدت فيما بينها بفعل الجاذبية مكونة جرماً كروياً أو قريباً من ذلك .. وتلك الكواكب الخمس هي (المشتري - زحل - أورانوس - نبتون - بلوتو) .. كما حدث خمسة انفجارات على التوالي .. في مكان النشوء الصغير في الوجه الثاني من الشمس أدت إلى قذف خمسة كتل أصغر حجماً من الكتل الأولى .. أخذت مدارتها قريبا من الشمس بسبب صغر حجومها وقد تحولت هي الأخرى شيئاً فشيئاً من أجرام مخلخلة تضم عدداً هائلاً من كتل صخرية صغيرة إلى كواكب صخرية هي (عطارد - الزهرة - الأرض - المريخ - الكويكبات) .. وقد منعت ضخامة المشترى وقوة جاذبيته من تحول الكويكبات إلى كوكب واحد شأن الكواكب الأخرى ..

والنقض على هذه النظرية ، أن الأجرام الخمسة الأولى .. هي أجرام مؤلفة من الغازات المضغوطة .. لا من أجرام صخرية تماسكت فيما بينها بفعل الجاذبية .

٧- نظرية المد الغازي :

(جينز وجيفريز) جاء فيها :

أن نجما ضخما هائماً في الفضاء .. مر على مقربة من الشمس .. فأثر عليها بجاذبيته الكبيرة .. مما أدى إلى امتداد عمود غازي منها .. ذو شكل مغزلي إذا كان منتفخ الوسط ، دقيق الرأسين .. وقد ملأ المسافة القائمة اليوم بين الشمس والكوكب بلوتو . وما أن انفصل ذلك العمود الغازي عن الشمس .. حتى اكتسب قوة الدوران حول نفسه .. ونتيجة تبرده وحدوث تشققات فيه .. انفصل إلى عشرة أجسام كان أضخمها المشتري .. لوقوعه في وسط ذلك العمود .. حيث حدث الانتفاخ .. كما أن أصغرها كان في نهايتي ذلك العمود وهما عطارد أقرب كوكب إلى الشمس وبلوتو وهو أبعدها عن الشمس .. ويرى أن كتلة الغاز التي كان موقعها بين المريخ والمشتري لم تستطيع أن تتكاثف لتحول إلى كوكب متراص كبقية الكواكب الأخرى .. بسبب ضخامة حجم كوكب المشتري القريب منها .. والذي أثر بجذبه الكبير فيها فظلت على شكل حلقة مؤلفة من عدد كبير جداً من الأجرام الصخرية والمعدنية منها الصغير جداً ومنها الكبير .. متخذه مداراً لها بين المريخ والمشتري ودعيت تلك الحلقة باسم الكويكبات .. وقد تم انفصال أجزاء من أكثر تلك الكواكب عندما كانت في حالة غازية وهي التي شكلت التوابع التي نجدها اليوم حول الكواكب .. بعضها متصلب صخري كالأقمار التابعة للأ{ض والمريخ والمشتري وبعضها الكواكب .. وبعضها متصلب صخري كالأقمار التابعة للأرض والمريخ والمشتري .. وبعضها الآخر ظل على شكل حلقات مؤلفة من ذرات دقيقة من الغاز والغبار والكوني وجليد بخار الماء كالحلقات المحيطة بالكوكب زحل

٨- نظرية الشمس التوأم:

(رسل .. عالم فلكي بريطاني) ، جاء فيها :

إنه كانت بجانب الشمس .. شمس أخرى أصغر منها حجماً ، وتؤلف معها توأماً .. وكانتا تدوران حول بعضهما .. ثم انفجرت الشمس الصغيرة .. تاركة مكانها عموداً غازياً .. لم يلبث أن تجزأ بفعل الانكماش الناتج عن التبرد .. متحولاً إلى عشرة كواكب .. ظلت مرتبطة بجاذبية الشمس .. ودائرة في فلكها .. ومنها كوكب الأرض .

٩- نظرية الأسر:

(شميث .. عالم فلكي سوفيتي) ، جاء فيها :

أن الشمس أسرت كتلة من السديم الغازي .. عندما اقتربت منها وجعلتها بفعل جاذبيتها تدور حولها .. وأخذت تلك الكتلة السديمية بالنمو والتعاظم على حساب ما كانت تأسره من النيازك .. التي كانت تعبر الفضاء يومها بكثرة .. وعندما تبردت تلك الكتلة السديمية تجزأت إلى عدد من الأجرام الكثيفة التي دعوناها بالكواكب ومنها الأرض والتي ظلت كلها تدور حول الشمس .

١٠- نظرية السديمية : (أحدث نظرية) :

تشير النظرية السديمية إلى أن .. النظام المحكم للمجموعة الشمسية يؤكد نشأتها كلها في وقت واحد .. من مادة أولية واحدة .. عبارة عن كتل غازية وغبارية تعرف باسم السديم .. ويتكون هذا السديم من غازي الهيدروجين والهيليوم ونسبة ضئيلة من العناصر الثقيلة .. كما تشير هذه النظرية إلى أن .. هذه السحابة الهائلة قد بدأت في الانكماش تحت تأثير الجاذبية من حوالي ٥٠٠٠ مليون عام لأسباب غير معروفة .. وتفترض هذه النظرية أن المادة المنكمشة تتحرك حركة دورانية تزداد في السرعة كلما ازداد الانكماش .. ونتيجة لعملية الدوران والانكماش .. فقد تشكل هذا السديم الغازي الغباري على هيئة قرص منبسط . وبمرور الوقت تكونت داخل القرص دوامات صغيرة حيث تضاعفت وانكمشت كل دوامة مكونة نواة لكوكب مستقل فيما بعد .. أما الجزء الأكبر من المادة السديمية فقد انجذب إلى مركز هذه الكتلة الدوارة مكوناً ما يعرف باسم الشمس الأولية .. ونتيجة لانخفاض درجة الحرارة حول الشمس فقد تكثفت المواد ذات درجة الانصهار العالية في الدوامات المكونة لأنوية الكواكب الأرضية حيث تصلب الحديد والنيكل أولاً ثم تلاها العناصر المكونة للصخور .. وبمرور عشرات الملايين من الأعوام تكونت الكواكب . ولقد أدى ارتفاع درجة حرارة الكواكب القريبة من الشمس إلى أن تفقد هذه الكواكب مكوناتها الخفيفة من السديم الأولي واحتفاظها بالعناصر الثقيلة ، أما الكواكب البعيدة عن الشمس فإن انخفاض درجة حرارتها أدى إلى احتفاظها بكميات ضخمة من الغاز الهيدروجين والمكونات الخفيفة الأخرى من السحابة الأصلية الأولية .. مما يفسر الكثافة العالية والحجم الصغير نسبياً للكواكب الأرضية ، والكثافة المنخفضة والحجم الكبير نسبياً للكواكب العملاقة.

نظرية التكاثف :

تعتبر هذه النظرية أحدث وآخر النظريات وقد بلغت درجة الترجيح .. وقد جاء فيها : أن كتلة سديمية ضخمة من الغبار الكوني الذي كان يغلف كل ذرة فيه غاز متجمد .. وكانت تلك الكتلة السديمية مزودة بقوة الدوران حول نفسها على شكل دوامة كبيرة .. وقد أخذت تلك الجسيمات الغبارية المغلفة بالغاز المتجمد الموجود في مركز تلك الدوامة السديمية بالتكاثف والالتحام مع بعضها عن طريق التصادم المرن .. (التصادم المرن هو الذي يؤدي إلى التحام الأجسام المتصادمة مع بعضها) .. مؤلفة فيما بينها نواة كروية .. وكانت تدور حول نفسها ومع ما يحيط بها من غبار الدوامة وغازها .. وظلت تلك النواة تنمو حتى أصبحت ذات قوة جذب كبيرة جعلتها تستقطب القسم الأكبر من الغبار والغاز المحيطين بها.. وعندها تحولت النواة إلى كرة ضخمة .. لم تلبث أن أدت شدة الضغط الذي حدث فيها وما رافق ذلك من ارتفاع كبير في حرارتها إلى التهابها وتأججها .. ومع نمو تلك الكرة .. كان كل من الضغط والحرارة يشتد فيها إلى أن بلغت درجة حرارتها ١٨ مليون درجة مئوية .. مما سمح بحدوث تفاعل نووي في مركزها .. وكان هذا الحدث إيذاناً بتحول تلك الكرة الغازية الي شمس لا تزال تفاعلاتها النووية تلك مستمرة فيها حتى اليوم ..(وشمسا تعطينا طاقة تقدر بحوالي ٥ ملايين طن يومياً .. وهذه الطاقة تمثل الفرق الناتج من احتراق ٦٥٥ مليون طن هيدروجين احتراق نووياً في قلب الشمس لتتحول إلى ٦٥٠ مليون طن هيليوم .. وهذه العملية تتكرر يومياً داخل الشمس .. ولقد قدر العلماء أن نصف الهيدروجين الموجود داخل الشمس قد تحول إلى هيليوم ، وإن الشمس الآن في منتصف عمرها .. ولقد مضى منه الآن حوالي ٥٠٠٠ مليون سنة .. حسب قول العلماء .. وباقي مثلها إذا افترض أنها ستكمل دورتها إلى أن تتحول إلى قزم أبيض بعد حوالي ٥ مليون سنة أخرى ، والمعروف علمياً أن ذرة الهيدروجين هي أبسط تركيب للذرة المعروفة باحتوائها على بروتون واحد والكترون واحد .. وعند اتحاد أربعة ذرات من الهيدروجين في قلب الفرن النووي الشمسي .. تندمج اندماجاً نووياً في حرارة تبلغ من ١٥- ٢٠ مليون درجة مئوية .. لتنتج ذرة هيليوم واحدة مكونة من أربعة بروتون .. بالإضافة إلى اثنين من الكترونات .. ونتيجة لهذا التحول ينطلق اثنين من الالكترونات الباقية من ٤ ذرات من الهيدروجين على هيئة طاقة جبارة تصل إلى الأرض وباقي المجموعة الشمسية لتعطينا الطاقة الأساسية لمقومات الحياة من ضوء وحرارة .. ٤ ذرات هيدروجين – اندماج نووي / ١٥ مليون درجة – هيليوم + ٢ الكترون" طاقة ") . أما ما تبقى حول الشمس من دبش (البقايا والمخلفات من كل شئ) .. مؤلف من غبار كوني وغاز .. فإنه لم يلبث أن تحول إلى ١٠ حلقات محيطة بالشمس كان في كل واحدة منها

دوامة تعمل على تكثيف غبار وغاز كل حلقة من تلك الحلقات حول نواة تلك الدوامة التي أخذت تجذب إليها كل ما في تلك الحلقة .. وظلت عملية الجذب تلك قائمة .. حتى تحولت كل حلقة إلى كرة .. اختلف حجمها باختلاف كمية الغاز والغبار اللذين كانت تضمها .. يستثنى من ذلك الحلقة الخامسة من حيث بعدها عن الشمس والقائمة اليوم بين كوكب المريخ والمشتري الضخم الذي كان أسبق في نشوئه منها والذي حالت قوة جاذبيته دون السماح لها بتشكيل أية دوامة أو أية عملية تكاثف كبيرة فيها .. وبخاصة بعد أن سلبها قسماً كبيراً من غبارها الكوني ومن غازها .. وكل ما استطاعت أن تفعله عملية التصادم المرن الذي كان يحدث في هذه الحلقة بين ذرات الغاز والغبار .. هو تشكيل أجسام من الحصي والحجارة والجلاميد لا تزال تدور حتى اليوم على شكل حلقة قائمة وتدعي الكويكبات .. وقد أدى قرب كل من عطارد والزهرة والأرض والمريخ والكويكبات من الشمس إلى تبخير قسم من غازاتها حيث تولت أشعة الشمس سحبها وضمها إلى كتلة الشمس .. لذا دعيت هذه الكواكب القريبة من الشمس بالكواكب الصخرية إذا غلب على تركيبها الصخر .. بينما أدى بعد كل من (المشتري ـ زحل ـ أورانوس ـ نبتون) من الشمس وكبر حجمها إلى أبقائها على شكل كواكب غازية . أما كوكب (بلوتو) فلم يبت في أمر تشكله وبشذوذه عن بقية الكواكب البعيدة .

عمر الأرض :

لقد حاول العلماء التعرف علي عمر الأرض مستعينين بطرق شتي .. وكانت النتائج التي تم الحصول عليها .. بعضها تعرض للنقد .. وبعضها جاز موافقة معظم علماء الجيولوجيا والمختصين بمثل هذه الإبحاث .. وتلك هي الطرق :

١- الأستعانة بمعرفة كمية الأملاح الذائبة في مياة البحار والمحيطات .

٢- الاستعانة علي تقدير العمر بسمك الصخور الرسوبية .

٣- تحديد عمر الأرض بواسطة المعادن المشعة .

٤- تقدير عمر الأرض عن طريق دراسة النيازك .

١- الاستعانة بمعرفة كمية الأملاح الذائبة في مياه البحاروالمحيطات :

لقد كانت مياه البحار والمحيطات عذبة .. إذ شكلتها مياه الأمطار التي كان يمدها به الجو المحيط بالأرض .. فمن أين إذن اتتها الأملاح المذابة بها والتي بلغت نسبتها ٢,٥% من كميات مياه تلك البحار والمحيطات ؟

لقد جاءت بها مياه الأمطار بعد هطولها علي القارات .. حيث كانت تذيب نسبة الملح الذي كانت تصادفه .. وكان بعض تلك المياه ينساق مع ما يحمله من أملاح إلي المحيطات والبحار عبر الأنهار والوديان كمجاري سطحية .. بينما كان بعضه الأخر يتغلغل في باطن الطبقات الصخرية المنفذة للماء .. مشكلا مياها الباطنية التي تحمل قسما مما تصادفه في طريقها من الأملاح .. ثم لا تلبث أن تنبثق علي شكل ينابيع تشكل انهارا وجداول .. ينتهي معظمها بمياهه إلي المحيطات والبحار .. وبعد أجراء تقسيم لكمية الأملاح التي تضمها المحيطات والبحار علي ما تحمله المياه القارية سنويا من تلك الأملاح إليها .. تبين لهم أن ذلك استغرق مدة لا تقل عن ١٥٠٠ مليون سنة .. ولم تقبل هذه الفكرة من معظم العلماء المهتمين بهذا الأمر .. إذا وجدوها افتراضا مبينا علي تقديرات غير علمية ولا واقعية .. إذ أن هناك عوامل كثيرة تجعل كمية الأملاح المنقولة بواسطة المياه القارية تتفاوت بين عام وأخر وبين منطقة وأخري .. بالاضافة إلي أن هذه الطريقة تهمل قسما كبيرا من عمر الأرض وتسقطه .. وهو القسم الذي كانت درجات الحرارة الأرض السطحية لا تسمح بعمليات تكاثف بخار الماء وتكوين محيطات مائية فوقها ويعتقد أنه قسم بالغ الطول .

٢- الاستعانة علي تقدير العمر بسمك الصخور الرسوبية :

تتوضع في كل عام في قيعان المحيطات والبحار طبقة رقيقة رسوبية .. ناتجة عما تحمله المياه الجارية التي تصب في تلك المحيطات والبحار من لحقيات بالأضافة الي الغبار الذي يسوقه الرياح لتوضعة في المساحات المائية (الغبار : رمادا البراكين الثائرة ،غبار الشهب والنيازك) وقد رأي العلماء أننا إذا ما عرفنا سمك الطبقة الرسوبية التي تتوضع كل عام في قيعان البحار والمحيطات وقسمنا عليها مقدار أسمك الطبقات الرسوبية التي أصبحت الآن جبالا وهضابا وسهول قارية بعد أن انحسرت المحيطات والبحار عنها .. حصلنا علي عدد السنين التي تمثل عمر الأرض .. ولم تلق هذه الطريقة كسابقتها قبولا علميا .. لعدم ادخال الفترة الزمنية السابقة لعمر الأرض .. حيث لم تلك عليها مياه ولم تبدأ علي سطحها عمليات النحت والترسيب .

٣- تحديد عمر الأرض بواسطة المعادن المشعة :

من أكثر المعادن المشعة الهامة الموجودة في الطبيعة .. معدن " اليورانيوم ٢٣٨ الذي يفقد اشعاعه ببطء شديد متحولا إلي رصاص وزنه الذري ٢٠٦ .. أي هو مختلف عن الرصاص الذي يوجد حرا في الطبيعة والذي يبلغ وزنه الذري ٢٠٧,٢١ .. وقد حسب الزمن اللازم لما يفقده اليورانيوم من أشعاعة وما ينتج عنه من رصاص ٢٠٦ فكان كالأتي :

المدة بملايين السنين	ما تبقي من جرام واحد من اليورانيوم من مادة مشعة	مقدار الرصاص ٢٠٦ الذي ينتج عنه اشعاع جرام واحد من اليورانيوم
١٠٠	٠,٩٨٥ من الجرام	٠,١٣ من الجرام
١٠٠٠	٠,٨٦٥ من الجرام	٠,١٢٠ من الجرام
٢٠٠٠	٠,٧٥٠ من الجرام	٠,٢٢٠ من الجرام
٣٠٠٠	٠,٦٥٠ من الجرام	٠,٣٠٠ من الجرام
٥٠٠٠	٠,٥٠٠ من الجرام	٠,٤٣٠ من الجرام

وقد وجد العلماء أن اليورانيوم الموجود في الطبيعة اليوم قد فقد أقل من نصف مادته المشعة بقليل .. وأن كمية الرصاص المتولدة من جرام واحد من اليورانيوم هو اقل من (٠,٤٠٠ جرام بقليل) .. وهكذا استطاعوا أن يعطوا للأرض عمر قدره ٤٥٠٠ مليون سنة .. أي أنها تشكلت بعد تشكل الشمس بحوالي ١٠٠ مليون سنة .

٤- تقدير عمر الأرض عن طريق دراسة النيازك :

تعتبر النيازك التي تصطدم بسطح الأرض والتي تأتينا من حزام الكويكبات القائمة بين المشتري والمريخ .. ذات عمر مساو لعمر الأرض .. وقد توصلت إلي ذلك العالمة (كليرباترسون) التي تعمل في معهد كاليفورنيا التكينولوجي .. إذا وجدت أن المواد المشعة الموجودة في تلك النيازك تتألف من معدن اليورانيوم ٢٣٨ ومن معدن الثوريوم ٢٣٢ .. وأن معدن اليورانيوم يتحول هو الأخر بعد أشعاعة إلي رصاص قيمته الذرية ٢٠٦ .. وأن الثوريوم يتحول هو الأخر بعد أشعاعة إلي رصاص قيمته الذرية ٢٠٨ .. وتبين لها

أن ما فقده هذان المعدنان المشعان منذ تكون النيزك حتى اليوم .. يدل علي ان ذلك قد استغرق مدة تقدر ٤٥٠٠ مليون سنة .. أي بقدر عمر الأرض .. وقد أيدت ابحاث العلماء الآخرين في أنحاء العالم النتائج التي انتهت إليها هذه العالمة .

فترة نصف العمر للعنصر المشع : هي الفترة الزمنية اللازمة لتفتت نصف عدد ذرات الكمية المشعة في العنصر المشع ، فنحن أصحاب الجيولوجيا .. نعرف أن هناك صخور قديمة جدا تشكل أنوية القارات والدروع القديمة بها .. ومن هذه الجبال التي تم تقدير أعمارها بواسطة العناصر المشعة .. صخور جبال جرينلند والتي أعطيت اعمارا للصخور تتراوح من ٣٧٥٠ – ٣٩٦٠ مليون سنة (أي أننا نقترب من أعمار تصل إلي ٤٠٠٠ مليون سنة لأقدم صخور موجودة علي سطح الأرض وفي جبالها القديمة) .. وتوجد صخور أخري بأماكن أخري اعطيت اعمارا أقل من مثيلاتها وهي علي سبيل المثال لا الحصر.. صخور جبال البلطيق اعطت أعمارا ٣١٠٠ مليون سنة .. وصخور جبال جنوب أفريقيا أعطت أعمار من ٣٢٠٠ – ٣٠٠٠ مليون سنة .. أما صخور جبال الجزيرة العربية ومصر فأعطت أعمارا أقل نظرا لما تعرضت له هذه الصخور من عمليات التحول والتغاير وأعادة النشاة وكذلك طريقة القياس ودقتها .. أما أعمار صخور القمر والنيازك والتي قدرها العلماء بحوالي ٤٦٠٠ مليون سنة وقد استخدم العلماء هذا العمر لتكوين كوكب الأرض .. مع أن هذا العمر يزيد بحوالي ٦٠٠ مليون سنة عن عمر أقدم صخور جبال الأرض .. ويفسر هذا العمر الزائد بأن صخور القمر والنيازك ربما بردت وتجمدت بسرعة نظرا لوجودها في الفضاء الخارجي البارد والبعيد عن حرارة باطن الأرض زمن تكونيها وتكوين قشرتها .. والتي ظلت منصهرة لعدة مئات من ملايين السنين .. وعمر القمر والنيازك المقدر بـ ٤٦٠٠ مليون سنة مقبول نظرا لتداخل أطوار الخلق بعضها في بعض .

أغلفة الكتلة الصلبة للأرض :

يعتقد العلماء بأنه بعد نشأة الأرض بفترة قصيرة .. فأن الجزء الداخلي للأرض انصهر جزئيا نتيجة للحرارة الشديدة المنبعثة من التفكك الاشعاعي للعناصر المشعة واصطدام الجزئيات المكونة للأرض .. وبسبب هذا الانصهار الجزئي بدأ هبوط العناصر الثقيلة " الحديد والنيكل " نحو المركز وطفو المكونات الصخرية الأخف .. ويؤدي مثل هذا التمايز الكيميائي (هبوط العناصر الثقيلة وطفوالمكونات الخفيفة) والذي بدأ أساسا مبكرا أثناء نشأة الأرض .. الي عدم تجانس الجزء الداخلي للأرض .. وتكون عدد من الأغلفة لكل منها صفات مميزة . وقد ساعدت أيضا عملية دوران كوكب الأرض حول محورة واستمرار برودته التدريجية علي ترتيب كثافة المواد التي يتألف منها وتنظيم نطاقاتها المتتابعة داخل الأرض .. وهكذا اتجهت المواد الثقيلة الوزن ذات الكثافة العالية صوب مركز الأرض .. واحتلت المواد الخفيفة الوزن القليلة الكثافة الأجزاء العليا من كوكب الأرض .. هذا إلي جانب تعرض الأجزاء العليا من كوكب الأرض إلي عمليات البرودة التدريجية والتي أدت في النهاية إلي تكوين الغلاف الصخري . لقد اهتم العلماء بدراسة الكتلة الصلبة من الأرض .. وشملت دراستهم سطح الكرة الأرضية وباطنها .. ونتيجة تلك الدراسات تتم تقسيم نطاقات الكتلة الصلبة للأرض إلي ثلاث نطاقات من سطحها إلي مركزها علي النحو التالي القشرة – الوشاح– اللب :

١– القشرة الأرضية Earth Crust :

هي الجزء الخارجي من الكتلة الصلبة للأرض الذي نعيش عليه .. ويختلف سمكها من مكان لآخر .. فيبلغ سمكها تحت أعماق المحيطات ١٠ كم تقريبا في حين يصل إلي حوالي ٥٠ كم في المناطق الجبلية .. وتمسي المادة المكونة للقشرة الأرضية بالصخور .. وهي مختلفة الأنواع مثل الصخور النارية والرسوبية والمتحولة .. وتكون الصخور الرسوبية جزءاً رقيقاً من سطح القشرة الأرضية بينما الجزء الأكبر من صخور نارية . والقشرة الأرضية مقسمة إلى قسم علوي " القشرة القارية " يكون أساساً للقارات وهو من حجر الجرانيت وقسم سفلي " القشرة المحيطية " يكون قيعان البحار والمحيطات وهو من البازلت (الأرض / إبراهيم حلمي غوري) .

القشرة القارية :

تماثل في تركيبها صخر الجرانيت .. وهو صخر ناري جوفي حمض .. له كثافة ٢,٧ قدر كثافة الماء تقريباً .. ويكثر فيه عنصري الألومنيوم والسيليكون .. ولذلك تسمى القشرة القارية أحياناً بالسيال .. ويبلغ سمكها ٣٥-٥٠ كم .

القشرة المحيطة :

تماثل في تركيبها صخر البازلت الأسود .. وهو صخر ناري بركاني قاعدي .. حيث تبلغ كثافته ٣ قدر كثافة الماء .. وتسمى القشرة المحيطة أحياناً بالسيما .. إشارة إلى عنصري السيليكون والمغنسيوم الشائعين في صخر البازلت .. ويبلغ سمكها من ٥-١٠ سم . ومن التضاريس الهامة لقاع المحيط وجود سلاسل جبلية مرتفعة تقع في منتصف المحيطات غالباً وتتصل بعضها البعض .. تعرف باسم الحيود المحيطية **Oceanic ridges** .. وتمتد هذه الحيود في صورة أحزمة حول الأرض ويبلغ طولها ٦٥,٠٠٠ كم تقريباً . ومن أهم أمثلة الحيود المحيطية حيود وسط الاطلنطي **Mid Atlantic ridge** ، الذي يمتد في منتصف المحيط تقريباً موازياً لحواف القارات الممتدة على شرقه وغربه .. والنوع الآخر من تضاريس قاع المحيط هو وجود تجاويف عميقة جداً قد تصل إلى عمق أكثر من ١٠ كم تقريباً تحت سطح المحيط .. تعرف باسم الخنادق أو الأنوار **Trenches** .. وهذه الأغوار مقوسة عادة وتمتد على حواف القارات (أمريكا الوسطى والجنوبية مثلاً) .. أو مع حواف أقواس الجزر **Island arc** في ناحيتها المقابلة للمحيط (اليابان وجنوب شرق آسيا مثلاً) .

٢- وشاح الأرض Earth Mantle :

ويعرف بالطبقة الغطائية الداخلية .. ويبلغ متوسط سمكها ٢٩٠٠ متر.. ويتميز بارتفاع درجة حرارية .. لذا فهو صلب في بعض الأماكن .. ومصهور ثقبل القوام في أماكن أخرى .. وذلك لأن الضغط الهائل الواقع عليه يحول دون تمام انصهاره . كما توجد في هذا النطاق جيوب من الصخور السائلة تسمى (الماجما) وهي مصدر المواد المصهورة التي تندفع إلى سطح الأرض عند حدوث البراكين .

٣- لب الأرض Earth core :

معظم معلوماتنا عن أعماق الأرض .. تأتينا من دراسة الموجات التي تسري في الأرض بسبب الاهتزازات والزلازل الأرضية .. ولقد توصل العلماء عن طريق خصائص تلك الموجات إلى أن لب الأرض يتكون من

جزئين هما : اللب الخارجي : وصخوره منصهره ودرجة حرارته مرتفعه جداً حوالي ٥٠٠٠ س .. واللب الداخلي : (قلب الأرض) صخوره غنية بالحديد والنيكل وصلبة على الرغم من ارتفاع درجة الحرارة حوالي ٦٠٠٠ درجة سيليزية .. بسبب الضغط الواقع عليه والذي يقدر بثلاثة ملايين ضغط جوي .. ويبلغ نصف قطره ١٢١٦٠ كم .

* وتجدر الإشارة هنا إلى وجود نطاق هام يقع في الوشاح على عمق ١٠٠-٧٠٠ كم يسمى الأسثينوسفير .. ويتميز هذا النطاق بأنه لديه وساخن .. كما أن له القدرة على الإنسياب .. ويعلو ا الأسثينوسفير نطاق آخر يشكل بقية الجزء العلوي من الوشاح والقشرة ويسمى نطاق الليثوسفير .. ويتميز بأنه بارد وصلب .. وفي ضوء هذه المعلومات فإنه يمكن تصور أن الجزء الصلب من الأرض (الليثوسفير) كما لو كان طافياً فوق نطاق (الأسثينوسفير) اللدن والقابل للانسياب . وقد سببت عملية التمايز الكميائي بالإضافة إ لى تكون الأغلفة الداخلية للأرض .. إ لى هروب المواد الغازية من الداخل لتكون غلافاً غازياً خارجياً يحيط بالأرض .. وهي عملية تشبه ما يحدث اليوم من هروب الغازات خلال الثورات البركانية .

أن النظرة الفاحصة إلى كوكب الأرض من الفضاء .. تبين أن أهم المعالم المميزة لهذا الكوكب ليست القارات .. ولكنها السحب التي تغطي سطح الأرض والمحيط الهائل الواسع ..

لذلك قسم العلماء الأرض إلى ثلاثة أجزاء رئيسية هي :

١- الغلاف الجوي .
٢- الغلاف المائي .
٣- الغلاف الصخري .
٤- الغلاف الحيوي .

وفيما يلي شرح موجز لكل غلاف :

١ -الغلاف الجوي :

هو جزء من كوكب الأرض .. يبلغ سمكه مئات الكيلو مترات .. ويمدنا هذا الغلاف بالهواء اللازم للتنفس .. ويحمينا من أشعة الشمس الحارقه ولإشعاعات الخطيرة .. ولهذا الغلاف أهمية جيولوجية من حيث نشاطه الكيميائي والطبيعي الذي يؤثر تأثيراً فعالاً على سطح الكتلة الصلبة للأرض .. فيحلل ويفتت القشرة الأرضية . فقد تشكل من الغازات المنطلقة من الغلاف الصخري من الأرض الآخذة في السخونة .. وعندما انصهرت المواد المؤلفة للأرض .. تسرب المركبات الطيارة نحو السطح من خلال الشقوق أو بواسطة البراكين .. حيث انطلقت في الفضاء الأرضي و بقيت حبيسة الجاذبية الأرضية .

والهواء كما نعرف خليط من غازات مختلفة بنسب متفاوتة وتختلف نسبة المواد المكونة للهواء من وقت لآخر ومن مكان لآخر.. إذا يضاف إ ليه باستمرار غازات بالإمكان رؤيتها أو ملاحظتها ومنها دخان المصانع .. دخان الحرائق .. الغازات المنبعثة من السيارات والطائرات والسفن والبراكين وعملية التنفس والتمثيل الضوئي.

ومن ثم يتركب الغلاف الجوي من العناصر الآتية :

١ - الغازات الأولية التي بقيت فوق القشرة الأرضية ..أبان مراحل تكوينها على شكل نطاق غازي عظيم يحيط بها .

٢ - الغازات التي قد تندفع من باطن الأرض إلى السطح خلال فتحات الفوالق والشقوق وفوهات البراكين والنافورات الحارة .

٣ - الغازات الناجمة عن تعرض المسطحات المائية لفعل الاشعاع الشمس والتبخر .

٤ - الأتربة والرمال الدقيقة الحجم والعالقة بالجو تبعاً لحدوث الرياح والعواصف المحلية المحملة بالأتربة .

٥ - الأتربة البركانية الدقيقة الحجم وبقايا مواد الشهب والنيازك التي تحترق في طبقات الجو العليا .

٦ - الأتربة وكتل الدخان العظمى التي تتجمع عادة فوق مداخن المدن الصناعية الكبرى .

والغلاف الجوي عبارة عن خليط غازي عديم اللون والطعم والرائحة يتكون أساساً من الهواء وبخار الماء وزرات غبارية وأتربة بكميات قليلة وخاصة في الطبقات السفلى منه . يتألف الغلاف الجوي أساساً من

غازات أهمها جميعاً النيتروجين والاكسجين حيث تبلغ نسبتها بالغلاف الجوي ٩٩% في حين تمثل بقية الغازات الأخرى ١% من حجمة ويمثل النيتروجين ٧٨,٢% والاكسجين ٢٠,٩٩% وبخار الماء نسبة متغيرة ، ثاني أكسيد الكربون ٠,٠٣% والهيدروجين ٠,٠٠٠٠٥% والغازات الخاملة ٠,٩٤% والأوزون ٠,٠٠٠٠٠١% . لا يشكل الهواء سوى جزء ضئيل من الغلاف الجوي .. وهو الجزء الملامس لسطح الأرض .. ويحيط الغلاف الجوي بالكرة الأرضية احاطة تامة ويرتبط بها ولا يستطيع عنها انفكاكاً .. بسبب الجاذبية الأرضية التي تشده نحو مركزها دوماً .. ولو كانت الجاذبية على الهواء ضعيفة لرق الغلاف الجوي أو تلاشي .. فالكواكب الصغيرة مثل عطارد .. لا جو لها لأنها ذات جاذبية صغيرة . وتبلغ كتلة الغلاف الجوي ١/مليون من كتلة الأرض .. ويبلغ سمكه الغلاف الجوي نحو ٢٠٠ ميل في حين لا يزيد سمك الغلاف الصخري عن ٤٥ ميل .. ويصل ارتفاع الغلاف الجوي إلى أكثر من ١٠٠٠ كم .. وتتناقص كثافته كلما ارتفعنا عن سطح الأرض .. نظراً لقلة الاكسجين في الطبقات العليا و الذي يشكل الثقل الأكبر للهواء عند تلامسه مع سطح الأرض .. وذلك لزيادة حجم ذراته بالنسبة لباقي مكونات الهواء .. ويظل الهواء حتى ٢٠ كم ارتفاعاً ذو ثقل ملحوظ حتى تصل عند هذا الارتفاع إلى ١/١٠٠ من كثافته عن سطح الأرض .

وقد بدأ الغلاف الجوي للأرض منذ ٥ الآف مليون سنة باحتوائه على غازات الهيدروجين والهيليوم وكثير من غازات النشاط البركاني مثل ثاني أكسيد الكربون ، ثاني أكسيد الكبريت ، النيتروجين ، بخار الماء ، المثيان ، الأمونيا الأرجون ، أما الاكسجين فكانت نسبتة ضعيفة جداً وقد ساعد وجود الآشعة فوق البنفسجية بكميات كبيرة في آشعة الشمس على تفكيك بخار الماء إلى أكسجين وهيدروجين ، ثم ساعد الاكسجين المحرر على تفكيك الأمونيا والميثان وتكون ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين . وبدأ الأوزون O_3 في التكوين من الاكسجين .. فجزئ الاكسجين يتكون من ذرتين اكسجين وعند اتحادة بذرة ثالثة بواسطة الآشعة فوق البنفسجية يكون الأوزون حسب المعادلة :

$O_2 + O$ ------ $O3$

هذا التركيب بدأ منذ حوالي ٤ بليون سنة .. وبعد مرور حوالي بليون سنة آخرى بدأ بدأ الغطاء النباتي فوق سطح الأرض (منذ ٣ بليون سنة) مما ساعد علىزيادة الاكسجين وقلة غاز ثاني أكسيد الكربون .. وقد ساعد وجود ماء المحيطات والبحار كذلك على امتصاص قدر من غاز ثاني أكسيد الكربون .. وكذلك وجود الطحالب بداخل هذه البحار والمحيطات ساعد على تفكيك بعض جزئيات الماء وانطلاق الاكسجين .. ومنذ بليون سنة مضت زاد الاكسجين في الجو إلى حوالي ١٠% من حجمه حالياً .. ومنذ بداية عصر الكمبري (حقب الحياة الأولي منذ ٦٠٠-٥٠٠ مليون سنة) زادت نسبة الاكسجين حتى أصبحت الآن

٢١% من حجم الغلاف الجوي . أما الباقي فهو عبارة عن ٧٨% نيتروجين وحوالي ١% فقط باقي الغازات الأخرى مثل ثاني أكسيد الكربون ، الأرجون ، بخار الماء ، بنون ، هيليوم ، كريبتون ، هيدروجين ، ميثان ، ويظل هذا التركيب حتى ارتفاع ٧٠ كم وبعدها يتغير تركيب الهواء فيقل الاكسجين .. كلما ارتفعنا عن سطح الأرض .. وقد ذكر القرآن الكريم هذه الحقيقة العلمية منذ أكثر من ١٤٠٠ عام . فقال تعالي : " فمن يرد الله أن يهديه يشرح صدرة للأسلام ومن يرد أن يضله يجعل صدره ضيقا حرجا كأنما يصعد في السماء (الانعام ١٢٥) . ويسمي الغلاف الجوي وما فوقه بسقف الأرض .. وقد أقسم الله بهذا السقف في أكثر من موضع .. قال تعالي : " والسقف المرفوع .. الطور ٥ " .. وقولة : "وجعلنا السماء سقفا محفوظا وهم عن آياتها معرضون " الانبياء ٣٢ " .. وقولة : "الله الذي رفع السموات بغير عمد ترونها " الرعد ٢" .

ويمثل الهواء الجوي في مجموعه ثقلا علي سطح الأرض ويعرف حينئذ بالضغط الجوي .. ويعرف الضغط الجوي بأنه وزن عمود من الزئبق ارتفاعه ٧٦ سم مساحة قاعدة ١ سم عند مستوي سطح البحر ويساوي ١ ضغط جوي ويقاس بجهاز يسمي البارومنر .. والضغط الجوي علي قمم جبل أفرست بسلسلة جبال الهيمالايا بما يعادل ثلث قيمته عند مستوي سطح البحر .. أي أن الضغط يقل بالارتفاع عن سطح الأرض .. والهواء شفاف ونحس بوجوده عند تحرك الرياح ويتميز هذا الهواء بالحركة والمرونة والانضغاط والتمدد. وجميع أنواع الطاقات الرئيسية علي سطح الأرض مصدرها الرئيسي الاشعة الشمسية التي تخترق الغلاف الجوي بتركيب معين .. فهي تنقسم من حيث الضوء والطاقة إلي :

١- ٩ % أشعة فوق البنفسجية .
٢- ٤٥ % اشعة ضوئية (الضوء) .
٣- ٤٦% أشعة حرارية (طاقة) .

ويقول سبحانه : " هو الذي جعل الشمس ضياء والقمر نورا ... يونس ٥ .
ويقول أيضا : " وجعلنا سراجا وهاجا النبأ ١٣" .
ويقول أيضا: " وجعل فيها سراجا وقمر منيرا " الفرقان ٦١ " .

أن مقدار ما يصل من طاقة الشمس إلي الأرض يبلغ ١٧٠ ألف مليون مليون جول في الثانية الواحدة .. فكيف تستفيد الأرض من هذا القدر الهائل من الطاقة ؟ وكيف تتوزع علي صور الطاقة المختلفة .. وهل تمتص الأرض كل ما يصل اليها من طاقة ؟ ..

وحين الأجابة علي هذه التساؤلات تستطيع أن تصل إلي :

١-يريد حوالي ٣٠% من الطاقة التي تصلنا من الشمس مباشرة إلي الفضاء الخارجي نتيجة للأنعكاس ويحدث هذا الانعكاس علي سطح الجليد وعلي سطح الماء في البحار والمحيطات وكذلك علي الجسيمات الدقيقة العالقة في الهواء .

٢-حوالي ٤٧% من الطاقة تمتصها مياه البحار والمحيطات والتربة السطحية للكرة الأرضية وتختزنها علي شكل طاقة حرارية وهذه تسبب دفء الأرض والمياه أثناء النهار وتعيد الأرض اشعاع هذه الطاقة أثناء الليل علي شكل اشعة تحت الحمراء التي لا تنفذ بسهولة من جزئيات ثاني أكسيد الكربون الموجود في الجو فتحتفظ الأرض بحرارتها لمدة أطول .

٣- حوالي ٢٣% من الطاقة تمتصها مياه البحار والمحيطات أيضا ولكنها لا تختزنها كحرارة بل تستخدمها في البخر أو التصعيد (تحول الماء من الحالة السائلة إلي بخار ماء في نفس درجة الحرارة بإكتساب كمية من الطاقة) وتساعد تيارات الحمل علي رفع هذه المياه المتبخرة إلي ارتفاعات كبيرة فتكسبها طاقة وضع قبل أن تسقط علي أعالي الجبال والمرتفعات ونحن نستثمر طاقة هذه المياه اثناء حركتها في الإنهار وعلي المساقط المائية وتستخدم طاقتها في توليد الكهرباء .

٤ – قدر ضئيل من الطاقة الشمسية الواصلة للأرض ويبلغ حوالي٠,٢% ، يحرك تيارات الحمل الهوائية في الجو والتيارات المائية في المحيطات ويظهر بعض هذه الطاقة كطاقة حركة للرياح والامواج .

٥ – جزء يسير من هذه الطاقة التي تصل إلي الأرض ويبلغ حوالي ٠.٠٢ % يمتصه النبات علي شكل طاقة ضوئية ويستخدمه في عملية البناء الضوئي وتختزن هذه الطاقة علي شكل طاقة كيميائية في المواد الغذائية التي يصنعها النبات أو في أخشاب الأشجار .

ونحن نري ضوء النهار نظرا لتشتت ضوء الشمس علي ذرات الغلاف الجوي في نطاق يرتفع حوالي ٢٠٠ كم .. أما بعد هذا الارتفاع فتكون السماء مظلمة .. وقد أكد العلماء الذين صعدوا إلي القمر وجود هذه الحقيقة .. وأن الكون مظلم وبدت لهم الشمس كقرص أزرق خفيف .. وجاء ذكر هذه الحقيقة العلمية في القرآن الكريم حين .. قال سبحانه وتعالي : " ولو فتحنا عليهم بابا من السماء فظلوا فيه يعرجون لقالوا أنما سكرت أبصارنا بل نحن قوم مسحورون " الحجر ١٤-١٥ " . وللنطاق الجوي قرب سطح الأرض قدرة علي امتصاص الأشعة تحت الحمراء والاحتفاظ بها فتصبح الحرارة علي سطح الأرض مستقرة إلي نحو كبير (٢٠ ° م في المتوسط) وفي أماكن اخري لم يستطع ذلك النطاق الاحتفاظ بهذه الحرارة فأن الحرارة تهبط إلي ٢٠° تحت الصفر كما في المناطق القطبية .

نطاقات الغلاف الجوي:

يقسم الغلاف الجوي " الغازي " المحيط بالكرة الأرضية إلي نطاقين أساسين هما :

١ – نطاق الغلاف الجوي الداخلي .

٢ – نطاق الغلاف الخارجي .

١ – نطاق الغلاف الجوي الداخلي:

يشمل الغلاف الجوي الداخلي كل من طبقة التروبوسفير – طبقة الأستراتوسفير – طبقة الميزوسفير – طبقة الأيونوسفير. وفيما يلي وصف مختصرا لكل طبقة :

١ – طبقة التروبوسفير (الجو الأدنـي) نطاق التغيرات الجويـة(نطاق الطقس أو نطاق الرجـع

TheTroposphere: تمثل الغلاف الجوي السفلي الملاصق لسطح الأرض ويمتد من سطح البحر إلـي ارتفاع١٦ كيلو مترا فوق خط الاستواء، ويتناقص سمكه إلي نحو عشرة كيلو مترات فوق القطبين وإلي أقل من ذلك فوق خطوط العرض الوسطي(٧ ـ٨ كيلو مترات) وعندما يتحرك الهواء من خط الاستواء فـي اتجـاه القطبين يهبط فوق هذا المنحني الوسطي فتزداد سرعته، وتجبر حركة الأرض في دورانها حول محورها من الغرب إلـي الشرق كتل الهواء فـي التحرك تجاه الشرق بسرعة فائقة تعرف باسم التيـار النفاث The Jet Stream وتنخفض درجة الحرارة في هذا النطاق باستمرار مع الارتفاع حتي تصل إلي ستين درجة مئوية تحت الصفر فـي قمته، وذلك نظرا للابتعاد عن سطح الأرض الـذي يمـتص٤٧% من أشعة الشمس فترتفـع درجة حرارتـه ويعيد إشعاع الحرارة علي هيئة أشعة تحت حمراء إلي الغلاف الغازي لـلأرض، خاصـة إلـي بخـار المـاء وجزيئـات ثـاني أكسيد الكربون الجويين، ومن هنا تـنخفض درجـة حرارة نطـاق التغيرات الجويـة مـع الارتفـاع للبعد عن مصدر الدفء وهو سطح الأرض.

وعندما يتجمع هواء بارد فوق هواء ساخن يجعل كتل الهواء غير مستقرة فيهبط الهواء البـارد إلـي أسفل، بينما يصعد الهواء الساخن إلي أعلـي محدثا تيارات حمل مستمرة فـي هذا النطـاق أعطتـه اسم Troposphere أو نطاق الرجـع كما يعبر عنـه الأصل اليونـاني للكلمـة. ولـولا الانخفـاض المطـرد لـدرجات الحـرارة فـي هذا النطـاق السفلي من نطق الغلاف الغازي للأرض لفقدت الأرض مياهها بمجرد اندفاع أبخرة تلك المياه من فوهات البراكين ولا ستحالت الحياة علي الأرض. وتتشكل من ٥٠ –٧٠% من كتلة الغلاف الجوي والتي تنحصر فيما بين أرتفاع ٥ إلي ١٠ أميال من سطح الأرض وتـنخفض درجـة الحرارة بهذه الطبقة بمعدل ٣,٥ درجـة ف لكل١٠٠ قدم وتختلف هذه الطبقة في السمك فهي تتراوح من ٧–٨ كم عند القطبين إلي ١٨ كم في

المناطق المدارية نتيجة تسخين الهواء وجود تيارات الحمل الصاعدة في هذه المناطق. وهي الطبقة التي تعيش فيها الكائنات الحية ويتميز التركيب الغازي لهذه الطبقة بتجانسه العام من جزء لأخر وتضم هذه الطبقة كل بخار الماء الذي يتمثل في الغلاف الجوي كما تشتمل علي السحب وعلي أكثر من ٩٠% من حجم الكتل الهوائية ويتجمع في هذه الطبقة كذلك جميع غاز ثاني أكسيد الكربون الممثل في الغلاف الجوي وهذه الطبقة هي المتسببة في سقوط الأمطار والثلوج والبرد وجميع التقلبات الجوية وتنخفض درجة الحرارة كلما صعدنا إلي أعلي في هذه الطبقة لكل ١ كم درجة واحدة مئوية .. فتصل إلي ٦٥ درجة تحت الصفر علي ارتفاع ١٠ كم .. وتقل الرطوبة في هذا الارتفاع وارتفاع ١٢ كم (يسمي الانقلاب الحراري) .. تعاود الحرارة الارتفاع مرة أخري تدريجيا من جديد بمعدل أقل من معدل انخفاضها السابق وتعرف الاجزاء العليا من طبقة التربوسفير باسم طبقة التروبوبوز حيث تتميز هذه الطبقة الأخيرة بندرة وجود بخار الماء وثاني اكسيد الكربون من ناحية وتأثيرها البسيط جداً بالاشعاع الأرضي من ناحية أخرى .. وهي طبقة فاصلة بين التروبوسفير والاستراتوسفير .. توجد بها تيارات شديدة تسمى التيارات النفاثة وتنخفض فيها درجة الحرارة.

٢ – طبقة الاستراتوسفير: (الطبقة المتطبقة)The Stratosphere :

ويكون الطقس فيها مستقراً وليس فيها سحب .. لذا تستخدمها الطائرات النفاثة في الطيران .. وترتفع درجة الحرارة فيها تدريجياً لتصل في نهاية الطبقة إلى درجة ١٠٠ س تقريباً .. ويتراوح سمك هذه الطبقة بين ١١–٥٥ كم من سطح الأرض وتتميز باحتوائها مع غاز الأوزون بنسبة كبيرة ولذلك يطلق عليها البعض طبقة الأوزون (طبقة الأوزنوسفير) .. وغاز الأوزون يتكون نتيجة تأثير الاشعاعات الشمسية علىجزئيات الاكسجين O_2 فتحولها إلى ذرات أكسجين O ثم تتحد ذرات الاكسجين مع جزئ الاكسجين لتكون جزئ الأوزون وعندما تتكون جزئيات الأوزون تتحد جزئيات منه مع ذرات الاكسجين لتكون جزئيات اكسجين مرة أخرى .. وبذلك تكون جزئيات الاكسجين في حالة توازن مع جزئيات الأوزون .. فتكون الأوزون وتحطم يتم بنفس المعدل .

الأوزون:Ozonosphere

هذه الطبقة ذات أهمية كبيرة في حماية الأرض من الاشعاعات الفوق البنفسجية الضارة.. ومع أن تركيب الأوزون جزئ أكسجين ثلاثي الذرات إلا أنه غاز خانق لا يساعد على التنفس . وقد ينشأ في أجواء المدن الصناعية مسبباً ضيقا لسكانها .. ولكن الله سبحانه وتعالى قد أودع في هذا الغاز قابلية

امتصاص جزء كبير من الأشعة فوق البنفسجية ذات الطاقة المرتفعة التي ترسلها شمسنا ضمن ما ترسله من أشعة ضوئية إلى سطح الأرض ، محولاً هذا الجزء من الأشعة الشمسية إلى طاقات حرارية وهذه الخاصية للأوزون لا يمتلكها سواه من المكونات الغازية للغلاف المحيط بالكرة الأرضية .
قال تعالى:{ زينا السماء الدنيا بمصابيح وحفظاً } [فصلت: ١٢]، وقوله:{ وجعلنا السماء سقفاً محفوظاً } [الأنبياء: ٣٢].

لم يكن للأوزون وجود ضمن مكونات الغلاف الغازي للكرة الأرضية في بداية تصور هذا الغلاف قبل حوالي خمسة بليون سنة.. وآنذاك كانت أشعة الشمس تصل بكامل قوتها وعنفوانها وبما تحمله من آشعة فوق البنفسجية قاتلة إلى سطح الأرض .. فتحطم ما عليه من آثار الحياة إلا ما احتمى فيها بقيعان البحار والمحيطات بعد تكونها من نباتات وحيوانات بحرية دقيقة وبداية التكوين وكان هذا قبل ثلاثة بلايين سنة .. وقد تحرر الاكسجين من تفكك الماء بفعل الطحالب والآشعة الشمسية .. جزئ ماء (H_2O) --- تفكك بواسطة أشعة شمسية + نباتات ---- جزئ اكسجين + ٢ جزئ هيدروجين . وبعد تكون الأوزون في طبقة الستراتوسفير على ارتفاع حوالي ٢٥ كم .. أخذت حدة الأشعة الشمسية تتناقص تدريجياً وتضاءل تأثيرها المدمر للحياة على سطح الأرض .. ومن ثم خلق الله سبحانه وتعالى بأمر كن ، فكانت بدايات الحياة النباتية ثم المعقدة .. ثم الحيوانية البسيطة ثم الأعلى في الرتبة .. وعملت حركة الخلط والمزج في الغلاف الغازي على انتقاله إلى ارتفاعات عالية شاهقة من سطح الأرض وهناك تعرضت جزئيات الاكسجين لفصل الأشعة فوق البنفسجية الشديدة الطاقة ثم بعد ذلك تكون غاز الأوزون: جزئ أكسجين . تفكك -----------٢ ذرة أكسجين

$$O_2 ------ 2O$$

٢ جزئ أكسجين + ذرة اكسجين ----- آشعة فوق البنفسجية --- أوزون

$$O_2 + O ------ O_3$$

ومع ذلك فالأوزون غاز يتحطم بسهولة إذا ما تم تكسير جزئياته بواسطة:

١ – تصادم ذرة اكسجين بجزئ الأوزون .

٢– امتصاص الأوزون للآشعة الفوق البنفسجية .

٣– اصطدام جزئ الأوزون بجسم متطرف وهو عبارة عن جسيم يتولد من أحد غازات الفريون .

فالسبب الأول والثاني ليس للإنسان دور فيه لأن الأوزون يتجدد تلقائياً بعد تحطيمه من خلال تأثير الأشعة الفوق بنفسجية على جزئيات الاكسجين كما هو موضح في المعادلات السابقة .. ولكن الانسان أقحم نفسه في السبب الثالث نتيجة توسعة في استخدام مركبات الهيدروفلوروكربون (الفريون) بكميات كبيرة جداً نتيجة التقدم الصناعي والتكنولوجي الهائل في نهايات القرن العشرين . لقد ثبت أن أخطر المواد الكيميائية على سلاحه طبقة الأوزون هي غازات الفريون التي صنعها الإنسان ونقلتها الحضارة الحديثة بلا وعي وبكميات هائلة في الغلاف الغازي للكرة الأرضية وخاصة الفريون١١ والفريون ١٢ ، ولقد تسرب هذه الغازات إلى الغلاف الغازي الكرة الأرضية ووصلت إلى ارتفاعات شاهقة بلغت الارتفاع الذي يقع فيه غلاف الأوزون .. وهذه الغازات تنتمي إلى فئة المواد الهيدروكربونية المكلورة والمفلورة .. أي أن المواد التي تحتوي جزئياتها على عناصر الكربون والهيدروجين والكلور والفلور، وهذه المواد من صنع الإنسان بالتغير والتحوير. ويتركب غاز الفريون١١ من ذرة كربون متصل بها ذرة فلور وثلاث ذرات كلور ، وأما التركيب الكيميائي لغاز الفريون١٢ فهو ذرتين فلور وذرتين كلور وذرة كربون واحدة . وهذه الغازات خفيفة وعاليه التطاير .. ولذلك يحمل عليها مواد التبريد والتكييف والاسبراي والكولونيا بأنواعها .. والتعامل معها لا يسيب خطورة مباشرة أو غير مباشرة على صحة الإنسان لأنها غير سامة
وغير قابله للاشتعال أو الاحتراق وخاملة جداً كيميائياً ولها ثبات كيميائي كبير جداً .. ولهذا أثبتت هذه المواد جدارتها في أجهزة التكييف والتبريد وكموادر رئيسية في صناعة البلاستيك . ولكن من عيوب هذه الغازات قابليتها إلى الانشطار .. فهي تتفكك في الغلاف الجوي العلوي بفعل الآشعة الفوق البنفسجية إلى كلور منفصل ويسمى متطرفات الكلور وهو شديد الشراهة للتفاعل مع جزئيات الأوزون .. حيث ينتج ما يعرف باكسيد الكلور و جزئ الاكسيجن وتحطيم جزئ .. ثم يتفاعل أكسيد الكلور المتكون مرة أخرى مع جزئ أزون آخر لينتج متطرف كلور آخر وهكذا دواليك . تستمر هذه العملية وتتكرر لعدد غير محدود من الدورات .. وفي النهاية يتحطم جزئ من طبقة الأوزون بسبب تسرب حوالي ١٠ ملايين طن من غاز الفريون في عام واحد فقط .. وهو عام ١٩٨٢ (احصائية) .. وجدير بنا هنا بطرح السؤال التالي .. كيف توقف تدهور غلاف الأوزون ؟

يمكن توقف تدهور غلاف الأوزون بواسطة:

١- الحد من نفث غازات الفريون .. وإيجاد غازات بديلة في عمليات التبريد والتكييف وباقي الصناعة الأخرى .

٢- محاولة الحد من آثار غازات الفريون المدمرة للأوزون وإيجاد وسيلة لتفاعل متطرفات الكلور بمركبات أخرى غير طبقة الأوزون . وهناك وسائل أخرى قيد البحث والدراسة .. ومنها وصول غاز أكسيد النيتروجين إلى طبقات الأوزون لمحاولة انتاج كميات كبيرة من وجود الآشعة فوق البنفسجية...ولكن يتبقى الأهم وهو الحد الكامل من استخدام المواد الهيدروكربونية المكلورة والملفورة . إن الإنسان غالبا هو الذي يفسد الطبقة النقية التي خلقها الله سبحانه وتعالى بداية على الفطرة .. أن تدخل الإنسان بدون وعي في الطبيعة يقلب دائماً موازين القوى وتكون في النهاية النتيجة في غير صالحه.. ثم يبحث بعد ذلك عن علاج للكثير من أخطائه.

٣- طبقة الميزوسفير (الطبقة الوسطى)The Mesosphere :

وهي تمتد من ارتفاع ٥٥-٨٥ كم .. والطبقة التي تتواجد في نهاية هذه الطبقة تسمى الميزوبورا (وهي أقل درجة حرارة في نطاق الميزوسفير) والميزوبورا ترتفع حتى ٨٥-١٠٠ كم في بعض المناطق وبها يتم احتراق الشهب والنيازك الساقطة على سطح الأرض من الفضاء الخارجي ونتيجة لهذا ترتفع حرارة القسم الأسفل من الميزوسفير.

٤- طبقة الأيونوسفير (الطبقة المتأنية):

وهي الطبقة التي توجد على ارتفاع ٨٥-٦٥٠ كم .. وجزئياتها متأنية حيث تفقد الذرات الكتروناتها الحرة .. وتؤثر هذه الطبقة على الموجات اللاسلكية بسلسلة متتوالية من الانكسارات .. فتتسبب انعكاسها إلى الأرض .. ولهذه الطبقة الفضل في انتقال الإذاعات القصيرة والاتصالات اللاسلكية من مكان لاخر علىسطح الأرض وتوجد بطبقة الأيونوسفير أحزمة (فان ألن) الاشعاعية ويظهر بها الوهج القطبي وهذا الوهج يسمى الأورورا .. والجزء العلوي من هذه الطبقة يسمى الثرموسفير .. وتتزايد درجة الحرارة في الثرموسفير كلما ارتفعنا إلى أعلى كما تمتاز بعدم احتوائها على بخار الماء .

٢- الغلاف الجو الخارجي (طبقة الاكسوسفير)The Exosphere :

ويلي الجو الأيوني وهو من ارتفاع ٨٠٠ كم حتي ٢٠٠٠كم .. ويمتد إلى آلاف الكيلو مترات في الفضاء .. وكثافة الهواء فيه منخفضة جداً .. وهو يحتوي على الاكسجين الذري والهيليوم والهيدروجين بكميات ضئيلة .. و وترتفع بها درجات الحرارة حتى تصل إلى ٢٢٠٠ درجةم.. والمسافات بين جزئيات الهواء كبيرة جداً إلى حد أنها تكاد لا تصطدم ببعضها البعض وتدور في هذه الطبقة الأقمار الصناعية وسفن الفضاء التي تحمل أجهزة تزود العلماء بمعلومات عن الفضاء الخارجي .. والطبقة العليا من الجو الخارجي تسمى الماجنتوسفير (الحقل المغناطيسي للأرض) حتى ارتفاع ٦٤٠٠ كم باتجاه الشمس وحتى ٣٨٤ الف كم في الاتجاه البعيد عن الشمس .. حيث تصدر هذه الطبقة كل الاشعاعات الكونية الضارة ويشير الله سبحانه وتعالى إلى هذه السماء وكيف أنها تحمينا من الأشعة الضارة. قال تعالي: { وجعلنا السماء سقفا محفوظاً } [الأنبياء : ٣٢].. وقوله: { وسع كرسيه السماوات والأرض ولا يؤده حفظهما.[البقرة: ٢٥٥].

وهو نطاق يعلو النطاق الحراري، تثبت فيه درجة الحرارة ثبوتا نسبيا، ولذا يطلق عليه أحيانا اسم نطاق التساوي الحراري(The Isothermalsphere) ويتضاءل الضغط فيه، وتتمدد الغازات تمددا كبيرا وتتحرك ذراتها بحرية كاملة في مساراتها فتقل فرص التلاقي بينها بعد ارتفاع يطلق عليه اسم الارتفاع الحرج(The Critical Elevation) أو خط ركود الضغط الجوي(The Baropause) أو قاعدة العوالم الخارجية عن الأرض (The Exobase) وعند هذا الحد يبدأ الغلاف الغازي للأرض في الالتصاق بقاعدة السماء الدنيا أو ما يطلق عليه اسم المادة بين الكواكب(The Interplanetary Matter) والتداخل أحيانا فيها لتضاؤل سيطرة الجاذبية الأرضية علي ذرات الغازات في الأجزاء العليا من هذا النطاق مما يزيد من قدرات تلك الذرات علي الانفلات من قيود الجاذبية الأرضية والهروب بعيدا عن الأرض وعن غلافها الجوي. وفي المنطقة من قمة النطاق المتوسط(أي من ارتفاع مائة كيلو متر تقريبا) إلي أقصي الحدود العلوية للغلاف الغازي للأرض تتأين ذرات الغازات(أي تشحن بالكهرباء) بفعل كل من الأشعة فوق البنفسجية والسينية المقبلة مع أشعة الشمس، وبعض جسيمات كل من الأشعة الشمسية الكونية، ويطلق علي هذا السمك أسم نطاق التأينThe Ionosphere. والمنطقة التي تفوق فيها طاقة الايونات الطاقة الحرارية فإنها تتحرك بين خطوط قوي مجال الجاذبية الأرضية مكونة منطقة متميزة تعرف باسم النطاق المغناطيسي للأرض The Magnetosphere) وتمتد إلي نهاية الغلاف

الغازي للأرض، وقد تتداخل في نطاق المادة بين الكواكب. كذلك تم اكتشاف زوجين من الأحزمة الإشعاعية(The Radiation Belts) يحيطان بالكرة الأرضية علي هيئة هلالية مزدوجة تزيد فيها تلك الأحزمة في السمك زيادة ملحوظة عند خط الاستواء، وترق رقة شديدة عند القطبين، وفي هذه الأحزمة تحتبس الأيونات واللبنات الأولية للمادة(من مثل البروتونات والاليكترونات) والتي يقتنصها المجال المغناطيسي للأرض، فتتحرك عبر ذلك المجال من أحد قطبي الأرض للآخر وبالعكس في حركة دائبة. ويتركز الزوج الداخلي من أحزمة الإشعاع علي ارتفاع ٣٢٠٠ كيلو متر فوق مستوي سطح البحر، بينما يتركز الزوج الخارجي علي ارتفاع ٢٥٠٠٠ كيلو متر فوق هذا المستوي.

يقسم الغلاف الغازي للأرض من حيث مواءمته للحياة الأرضية إلي النطق التالية:

(١) نطاق المواءمة الكاملة للحياة الأرضية:

ويمثل الجزء الغازي من نطاق الحياة الذي يمتد من أعماق المحيطات(بمتوسط عمق ٣٨٠٠ متر تحت مستوي سطح البحر) إلي ارتفاع في الغلاف الغازي للأرض لا يتعدي الثلاثة كيلو مترات فوق مستوي سطح البحر.وهذا الجزء الهوائي من نطاق الحياة هو نطاق المواءمة البيئية الكاملة لحياة الإنسان، أي التي يستطيع الإنسان العيش فيها بدون مخاطر صحية، لملاءمة التركيب الكيميائي والصفات الطبيعية للغلاف الغازي للأرض في هذا النطاق لطبيعة جسم الإنسان ولوظائف كل أعضائه وأجهزته من مثل وفرة الأوكسجين، وتوسط كل من الضغط ودرجات الحرارة. ومتوسط ارتفاع اليابسة لا يكاد يصل إلي هذا الحد من الارتفاع فوق مستوي سطح البحر الذي تكون التغيرات الطبيعية والكيميائية عنده محتملة، ولذلك لا تظهر علي البشر الذين يعيشون في مثل هذه الارتفاعات أو يصلون إليها أية أعراض من أعراض نقص الأوكسجين أو تناقص الضغط، علي الرغم من الانخفاض في درجة الحرارة، وبعض الاختلافات في سلوك سائل مثل الماء في تلك الارتفاعات العالية.

(٢) نطاق شبه المواءمة للحياة الأرضية:

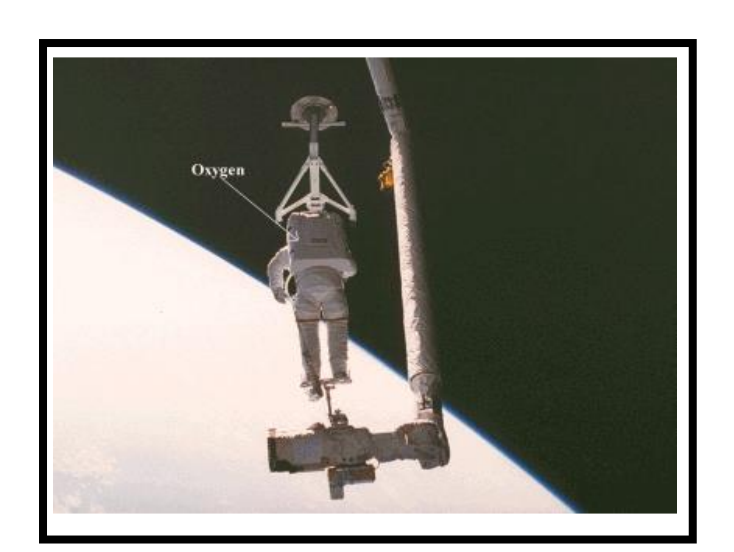
ويمتد هذا النطاق من ارتفاع ثلاثة كيلو مترات فوق مستوي سطح البحر إلي ارتفاع ستة عشر كيلو مترا فوق ذلك المستوي ويقترب في منتصفه من أعلي قمم الأرض ارتفاعا(٨٨٤٨ مترا) ويتميز بنقص تدريجي في نسبة الأوكسجين، وتناقص الضغط بمعدلات ملحوظة، ويمكن للإنسان العيش في الأجزاء السفلي من هذا النطاق بصعوبة فائقة لصعوبة التنفس، والخلل الذي يعتري بعض وظائف أعضاء جسده

نتيجة لانخفاض الضغط الجوي فتبدو عليه أعراض نقص الأوكسجين(هيبوكسيا) وأعراض انخفاض الضغط الجوي(ديسباريزم).

(٣) نطاق استحالة وجود الإنسان بغير عوامل وقائية كاملة:

ويمتد من ارتفاع ستة عشر كيلو مترا فوق مستوي سطح البحر إلي نهاية الغلاف الغازي للأرض، وهو نطاق يستحيل بقاء الإنسان فيه بغير عوامل كافية للوقاية من مخاطر هذا النطاق، وذلك بتكييف الجو المحيط به من حيث الضغط ودرجتي الحرارة والرطوبة، وإمداده بالقدر الكافي من الأوكسجين وتنقيته من ثاني أكسيد الكربون، وغير ذلك من النواتج الضارة، مع المراقبة المستمرة للأحوال الصحية ويتم ذلك بتزويده بحلل مشابهة لحلل رواد الفضاء المزودة بأجهزة كاملة لدعم حياة الإنسان في مثل هذه البيئات الخطرة من مثل النقص الحاد في كل من الضغط الجوي، ونسبة الأوكسجين، والتغيرات الشديدة في درجات الحرارة. والحلل التي يرتديها رواد الفضاء في داخل مركباتهم الفضائية المكيفة بظروف موائمة لطبيعة الإنسان هي حلل محكمة غاية الإحكام غير منفذة للهواء ولا للأشعة الكونية ـ ومليئة بالهواء المضغوط بالقدر المطلوب لسلامة جسم الإنسان، وتتم مراقبة الضغط داخل تلك الحلل بأجهزة ضغط يمكن التحكم فيها بواسطة صمامات خارجية، ومزودة بجيوب لتجميع افرازات الجسم والسوائل الخارجة منه، وتسمح في الوقت نفسه بالوصول إلي الجسد لمعالجته بالحقن الطبية اللازمة في حالات الضرورة. أما في ريادة الغلاف الغازي للأرض خارج المركبات الفضائية، فيحتاج رواد الفضاء إلي حلل مزودة بضوابط بيئية تفوق الحلل المستخدمة داخل المركبات الفضائية في تعقيدها، وذلك بتزويدها بضوابط لدعم الحياة محمولة تسمي باسم نظم الدعم الحياتي المحمولة **(Portable Life-Support Systems),** وتضم بالإضافة إلي حلل داخل المركبات الفضائية مصادر محمولة للتزود بالاوكسيجين لها أنبوبتان إحداهما للشهيق والأخرى للزفير، وأجهزة اتصال لاسلكية، ووحدة تكييف للهواء، ولوحات تحكم في الضغط، وخوذة وغطاء عازلان للحرارة ولكل من الأشعة الشمسية والكونية، وأحذية طويلة الرقبة، وقفازات عازلة لكل من الحرارة والأشعة ورجوم النيازك المتناهية في صغر الحجم. الصعوبات التي يواجهها الإنسان حينما يتصعد في السماء بغير وقاية كافية، إذا تجاوز الإنسان ارتفاع الثمانية كيلو مترات فوق مستوي سطح البحر فإنه يتعرض لمشكلات عديدة منها صعوبة التنفس لنقص الأوكسجين وتناقص ضغط الهواء، وهو مرض يسميه المتخصصون في طب الطيران باسم مرض عوز الأوكسجين **Hypoxia** ومنها مشكلات انخفاض الضغط الجوي والذي يسمي باسم خلل الضغط الجوي **Dysbarism** وتحت هذين العارضين لا يستطيع جسم الإنسان القيام بوظائفه الحيوية، فتبدأ في التوقف الوظيفة تلو الاخري، وهنا يمكن تفسير

ضيق الصدر الذي يمر به الإنسان عند الصعود إلي تلك المرتفعات بغير استعدادات وقائية كافية، فيبدأ بالشعور بالإجهاد الشديد، والصداع المستمر، والشعور بالرغبة في النوم، ونتيجة للنقص في الضغط الجوي تبدأ الغازات المحبوسة في داخل أنسجة الجسم وتجاويفه المختلفة في التمدد من مثل الجهاز التنفسي من الرئتين والقصبة الهوائية وتشعباتهما والأنف، والجيوب الأنفية، والجهاز الدوري من القلب والأوردة والشرايين، والجهاز السمعي خاصة الأذن الوسطي، والجهاز الهضمي من مثل المعدة والأمعاء الدقيقة والغليظة، خاصة القولون، والفم والأسنان والأضراس واللثة مما يؤدي إلي آلام شديدة في كل أجزاء الجسم، وإلي ضغوط شديدة علي الرئتين والقلب وإلي تمزق خلاياهما وأنسجتهما، ويسبب الشعور بضيق الصدر وحشرجة الموت. كذلك تبدأ الغازات الذائبة في جميع سوائل الجسم وأنسجته في الانفصال والتصاعد إلي خارج حيز الجسد، وأهمها غاز النيتروجين الذي يصل حجمه في جسم الفرد البالغ إلي نحو اللتر موزعة بين الدم وأنسجة الجسم المختلفة، وتخرج هذه الغازات علي هيئة فقاعات تندفع إلي الخارج بسرعة فائقة مما يزيد من تمزق الخلايا والأنسجة، وإلي حدوث آلام مبرحة بكل من الصدر والمفاصل، وإلي ضيق شديد في التنفس نتيجة لتصاعد فقاعات النيتروجين من أنسجة الرئتين، ومن داخل الشعيرات الدموية، ومن الأنسجة المحيطة بها ومن الجلد ومن أنسجة وخلايا الجهاز العصبي، فتتأثر رؤية الشخص، ويختل توازنه، ويصاب بصداع شديد، ثم إغماء كامل أو صدمة عصبية أو بشلل جزئي أو كلي وزرقة بالجسم تنتهي بالوفاة بسبب توقف كل من القلب والرئتين، وانهيار الجهاز العصبي، وفشل كامل في وظائف بقية أعضاء الجسم ولعل ذلك هو المقصود بقول الحق تبارك وتعالي: فَمَن يُرِدِ اللَّهُ أَن يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلإِسْلامِ وَمَن يُرِدْ أَن يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِي السَّمَآءِ كَذَلِكَ يَجْعَلُ اللَّهُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لا يُؤْمِنُونَ) الأنعام ـ ١٢٥ آية <u>محكمة تشير بكل وضوح وصراحة إلى حقيقتين كشف عنهما العلم:</u>



الأولى: أن التغير الهائل في ضغط الجو الذي يحدث عند التصاعد السريع في السماء، يسبب للإنسان ضيقاً في الصدر وحرجاً.

الثانية: أنه كلما ارتفع الإنسان في السماء انخفض ضغط الهواء وقلت بالتالي كمية الأوكسجين، مما يؤدي إلى ضيق في الصدر وصعوبة في التنفس.

وجه الإعجاز:

وجه الإعجاز في الآية القرآنية هو دلالة لفظ "يصّعّد" على أن الارتفاع في السماء يسبب ضيقاً في التنفس وهو ما كشفت عنه دراسات علم الفلك في عصرنا.

ويعجب الإنسان لهذا التشبيه القرآني المعجز الذي يقابل بين ضيق صدر العازفين عن الهداية الربانية، كلما ذكروا بها، وضيق صدر الذي يصعد في السماء بغير وسيلة واقية، وهي حقيقة لم يدركها الإنسان في أبعادها الصحيحة إلا بعد ريادته للفضاء. (يشرح صدره) في اللغة هو الكشف والبسط وإظهار الغامض والخافي من المعاني، (الصدر الضيق الحرج) ضاق ضيقا شديدا، (التصعد في السماء) فالتصعد والتصاعد والصعود هو الذهاب إلي المكان العالي أو الارتفاع.

جاء الفعل(شرح) بتصريفاته في أربعة مواضع من القرآن الكريم بالإضافة إلي الآية الكريمة التي نحن بصددها علي النحو التالي: (١) أفمن شرح الله صدره للإسلام فهو علي نور من ربه*(الزمر:٢٢) (٢) ألم نشرح لك صدرك*(الشرح:١) (٣) قال رب اشرح لي صدري*(طه:٢٥) (٤) ولكن من شرح بالكفر صدرا فعليهم غضب من الله ولهم عذاب عظيم*(النحل:١٠٦). وجاءت لفظة(حرج) في خمسة عشر موضعا بمعني الضيق في التشريع، أو شدة الضيق بصفة عامة، كما جاءت بمعني الإثم أو الذنب. أما الفعل(صعد) بمشتقاته فقد جاء في تسعة مواضع من كتاب الله(تعالي) بمعني الارتفاع، والقبول، والرضا من الله(سبحانه وتعالي)، وبمعني الذهاب في الوادي، والمضي فيه هربا، وبمعني تكلف الصعود بمشقة بالغة، فلا يستطيعه، وبمعني شديدا صعبا، وبمعني العقبة المرتفعة الشاقة المصعد، وبمعني وجه الأرض البارز سواء كان ترابا أو غيره، وقيل التراب ذاته .أما لفظة(السماء) فالتعريف اللغوي لها يشمل كل ما علاك فأظلك بدءا من نطق الغلاف الغازي للأرض وانتهاء بالحدود المدركة للكون، وقد جاءت في ثلاثمائة وعشرة مواضع من كتاب الله، منها مائة وعشرون بالإفراد(السماء)، ومائة وتسعون بالجمع (السماوات)، وصيغة الجمع توحي ببقية الكون في مقابلة الأرض، بينما الإشارات المفردة بلفظ

(السماء) جاءت في ثمانية وثلاثين موضعا بمعني الغلاف الغازي للأرض بصفة عامة، والجزء الأسفل منه بصفة خاصة(أو ما يعرف باسم نطاق التغيرات المناخية أو نطاق الرجع) والذي يحتوي غالبية مادة الغلاف الغازي للأرض، وجاء لفظ(السماء) أيضا بالإفراد في أثنين وثمانين موضعا يفهم الغالب منها علي أنه السماء الدنيا التي زينها ربنا(تبارك وتعالي) بالكواكب والنجوم والبروج، ويفهم منها مجموع السماوات قبل فصلها إلي سبع، وبعد فصلها في بعض المواضع. كذلك جاءت الإشارة في القرآن الكريم إلي(السماوات والأرض وما بينهما) في عشرين موضعا، ويفهم هذا التعبير علي أن المقصود منه هو الغلاف الغازي للأرض بصفة عامة، والجزء الأسفل منه بصفة خاصة وذلك لقول الحق تبارك وتعالي:

(والسحاب المسخر بين السماء والأرض...*) (البقرة:١٦٤).

في تفسير الآية الكريمة التي نحن بصددها ذكر ابن كثير(يرحمه الله) ما نصه: يقول تعالي:(فمن يرد الله أن يهديه يشرح صدره للإسلام أي ييسره له وينشطه ويسهله لذلك، فهذه علامات علي الخير، كقوله تعالي(أفمن شرح الله صدره للإسلام فهو علي نور من ربه) الآية، وقال تعالي:(ولكن الله حبب إليكم الإيمان وزينه في قلوبكم)، وقال ابن عباس معناه يوسع قلبه للتوحيد والإيمان به، وهو ظاهر. سئل رسول الله(صلي الله عليه وسلم): أي المؤمنين أكيس؟ قال: أكثرهم ذكرا للموت وأكثرهم لما بعده استعدادا، وسئل عن هذه الآية(فمن يرد الله أن يهديه يشرح صدره للإسلام) قالوا: كيف يشرح صدره يا رسول الله؟ قال: نور يقذف فيه، فينشرح له وينفسح، قالوا: فهل لذلك من أمارة يعرف بها؟ قال: الإنابة إلي دار الخلود، والتجافي عن دار الغرور، والاستعداد للموت قبل لقاء الموت.. وقوله تعالي(ومن يرد أن يضله يجعل صدره ضيقا حرجا) حرجا بفتح الحاء والراء، وهو الذي لا يتسع لشئ من الهدي، ولا يخلص إليه شئ من الإيمان ولا ينفذ فيه، وقد سأل عمر بن الخطاب رضي الله عنه رجلا من الأعراب من أهل البادية من مدلج عن الحرجة؟ فقال: هي الشجرة تكون بين الأشجار لا تصل إليها راعية ولا وحشية ولا شئ، فقال عمر رضي الله عنه: كذلك قلب المنافقين لا يصل إليه شئ من الخير؛ وقال ابن عباس: يجعل الله عليه الإسلام ضيقا والإسلام واسع، وذلك حين يقول:(وما جعل عليكم في الدين من حرج) يقول: ما جعل عليكم في الإسلام من ضيق، وقال مجاهد والسدي:(ضيقا حرجا) شاكا، وقال عطاء الخراساني:(ضيقا حرجا) أي ليس للخير فيه منفذ، وقال ابن المبارك:(ضيقا حرجا) بلا إله إلا الله حتي لا تستطيع أن تدخل قلبه،(كأنما يصعد في السماء) من شدة ذلك عليه، وقال سعيد بن جبير:(يجعل صدره ضيقا حرجا) لا يجد فيه مسلكا إلا صعد، وقال عطاء الخراساني:(كأنما يصعد في السماء) يقول: مثله كمثل الذي لا يستطيع أن يصعد إلي السماء، وقال ابن عباس: فكما لا يستطيع ابن آدم أن يبلغ

السماء، فكذلك لا يستطيع أن يدخل التوحيد والإيمان قلبه حتي يدخله الله في قلبه، وقال الأوزاعي: كيف يستطيع من جعل الله صدره ضيقا أن يكون مسلما؛ وقال ابن جرير: وهذا مثل ضربه الله لقلب هذا الكافر في شدة ضيقه عن وصول الإيمان إليه يقول: فمثله في امتناعه عن قبول الإيمان وضيقه عن وصوله إليه مثل امتناعه عن الصعود إلي السماء وعجزه عنه، لأنه ليس في وسعه وطاقته.... وقال صاحب تفسير الجلالين(يرحمهما الله) شيئا مختصرا عن ذلك وذكر كل من صاحب(صفوة البيان لمعاني القرآن) - يرحمه الله - وصاحب صفوة التفاسير(أمد الله في عمره) شيئا مشابها أيضا. وذكر صاحب الظلال(يرحمه الله): من يقدر الله له الهداية - وفق سنته الجارية من هداية من يرغب في الهدي ويتجه إليه بالقدر المعطي له من الاختيار بقصد الابتلاء -(يشرح صدره للإسلام)، فيتسع له، ويستقبله في يسر ورغبة، ويتفاعل معه، ويطمئن إليه، ويستريح به ويستريح له. ومن يقدر له الضلال - وفق سنته الجارية من إضلال من يرغب عن الهدي ويغلق فطرته عنه -(يجعل صدره ضيقا حرجا كأنما يصعد في السماء).. فهو مغلق مطموس يجد العسر والمشقة في قبوله، (كأنما يصعد في السماء).. وهي حالة نفسية تجسم في حالة حسية، من ضيق النفس، وكربة الصدر، والرهق المضني في التصعد إلي السماء.

الشاهد العلمي:



معظم الطاقة التي تحتاجها خلايا الجسم تحصل عليها من خلال تفاعلات كيميائية بأكسدة الكربوهيدرات والدهون وهذه لا تحدث إلا في وجود الأكسجين (O2) وتكون النفاية الرئيسة في هذه التفاعلات هي ثاني أكسيد الكربون (Co2)، ويقوم الجهاز التنفسي بإمداد الجسم بهذا الأكسجين من الهواء المحيط به كما يقوم بإخراج وطرد ثاني أكسيد الكربون خارج الجسم، وتعتبر الدماء في الجهاز الدوري هي جهاز النقل لهذه الغازات بين الرئتين وبين خلايا الجسم، ولذلك يقسم العلماء عملية التنفس إلى قسمين: التنفس الخارجي وهو تبادل الغازات بين الدم والرئتين، والتنفس الداخلي وهو تبادل الغازات بين الدم وخلايا الجسم.

محتويات القفص الصدري:

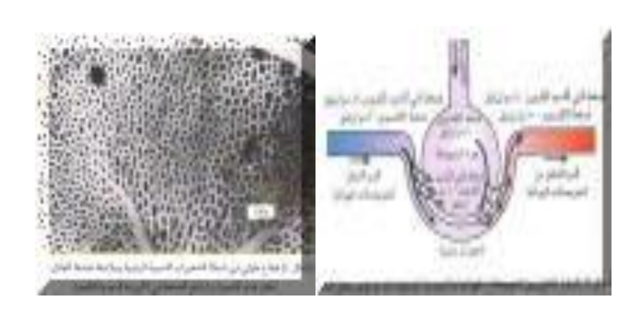


يحتوي القفص الصدري على أعضاء جهاز التنفس وأعضاء الجهاز الدوري ممثلة في القلب والأوعية الدموية الرئوية وشبكة الشعيرات الدموية، وبعض الأوعية اللمفاوية والمريء وبعض الأعصاب. ويتكون الجهاز التنفسي في القفص الصدري من الرئتين والقصبة الهوائية التي تتفرع إلى قصبتين تدخلان إلى الرئتين وتتفرع كل واحدة منهما داخل الرئة إلى فروع أصغر وتنتهي هذه الممرات الهوائية إلى الحويصلات الهوائية والتي تحاط بشبكة من الشعيرات الدموية الدقيقة، وبجانب هذا النسيج الداخلي للرئتين تعتبرالأغطية الخارجية للرئتين والمكونة من طبقتين من الأغشية البلورية من أجزاء الجهاز التنفسي كما تدخل ضمن أعضاء جهاز التنفس العضلات التي تقع بين ضلوع القفص الصدري وعضلة الحجاب الحاجز الذي يفصل بين تجويفي قفص الصدر والبطن. تتفرع القصبات الهوائية داخل الرئتين إلى فروع عديدة تنتهي إلى فروع أصغر وأصغر، ويحيط بجدر هذه الممرات الهوائية عضلات لا إرادية تتحكم في اتساع وضيق هذه الممرات بارتخائها أو تقلصها وذلك لتنظيم حجم الهواء الداخل إلى الرئتين، ويتحكم في عمل هذه العضلات أعصاب الجهاز العصبي الودي ونظير الودي حيث يعمل الأول على ارتخاء العضلات فتتسع الممرات الهوائية ويعمل الثاني على تقلص العضلات فتضيق هذه الممرات.

مراحل عملية التنفس:

وتتكون عملية التنفس من ثلاث مراحل: مرحلة الشهيق، ومرحلة الزفير، وفترة سكون بينهما، ويحدث اتساع الصدر أثناء عملية الشهيق كنتيجة للنشاط العضلي والذي يكون بعضه إراديًا وبعضه لا إرادي. والعضلات التي تشارك في التنفس الطبيعي الهادئ هي العضلات بين الضلوع وعضلة الحجاب الحاجز، أما أثناء التنفس العميق أو الصعب فتشارك عضلات الرقبة والكتفين والبطن. وعملية الشهيق هي العملية النشطة في دورة التنفس حيث تتقلص العضلات بين الضلوع وعضلة الحجاب الحاجز وتتمدد الرئتان ويقل الضغط في التجويف البلوري فيتسع التجويف الصدري حول الرئتين وفي الممرات والحويصلات الهوائية فيندفع الهواء إلى الداخل، أما عملية الشهيق فعملية عكسية خاملة (passive) حيث تعود العضلات إلى وضع الاسترخاء فيقل التجويف الصدري وتنكمش الرئتان فيطرد الهواء إلى الخارج، إن الهواء مكون من عدة غازات بنسب مختلفة؛ فالأكسجين يكون حوالي ٢١% من الهواء،

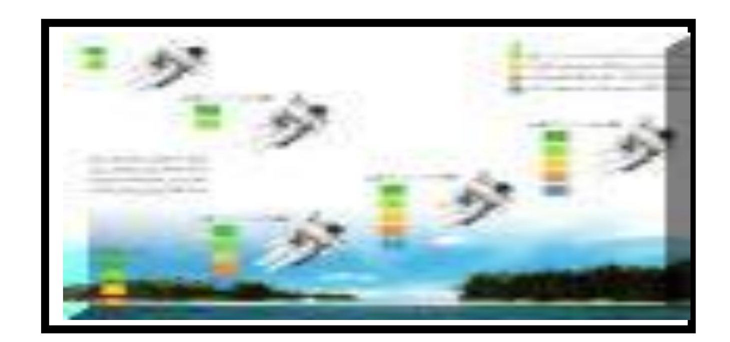
وثاني أكسيد الكربون يكون نسبة ضئيلة في الهواء حوالي ٠،٠٤%، أما النتروجين وبعض الغازات القليلة النادرة فتكون حوالي ٧٨% من الهواء، وجزيئات هذه الغازات في حركة دائمة، ولكل غاز ضغط على الجدر الذي تحويه، وتشكل كل الغازات المكونة للهواء ضغطًا يعادل ٧٦٠ جم/زئبق عند مستوى سطح البحر، وهو مجموع ضغط كل من الأكسجين والنيتروجين وثاني أكسيد الكربون وبقية الغازات الأخرى القليلة، وهو ما نسميه الضغط الجوي ويتعادل هذا الضغط خارج الرئتين وداخل الحويصلات الهوائية عند مستوى سطح البحر أثناء التنفس العادي، وبما أن جزيئات الغازات تتحرك بسهولة بين جدر الحويصلات الهوائية وجدر الشعيرات الدموية . فجميع غازات الهواء موجودة في الدم، وبما أن غاز النتروجين غاز خامل ولا يستهلك في الجسم . فنسبة تركيزه داخل الدم وفي الحويصلات الهوائية لا تتغير، أما الأكسجين وثاني أكسيد الكربون فنسبتهما في الدم تتغير حيث يستهلك الأول في عمليات الأكسدة داخل الخلايا فيقل تركيزه، ويزداد الثاني في الدم كنفاية ناتجة من عمليات الأكسدة فيزداد تركيزه، وبما أن الغازات تنتقل من الأعلى إلى الأدنى تركيزًا ويتناسب ضغط كل غاز مع نسبة تركيزه مع الغازات الأخرى في الهواء . فإن الأكسجين ينتقل عبر جدر الحويصلات الهوائية إلى الدم عبر جدر الشعيرات الدموية المحيطة بها، والعكس يحدث بالنسبة لثاني أكسيد الكربون، ويكون ضغط كل غاز في الدم عندما يغادر الرئتين إلى الأوعية الرئوية مساويًا لضغطه في هواء الحويصلات الهوائية قبل أن يتوزع على أعضاء الجسم.



التحكم في التنفس:

هناك نوعان من التنفس الإرادي واللاإرادي، والإرادي لا يخفى على أحد أنه كالذي يحدث أثناء النشاطات المختلفة، أما التنفس اللاإرادي فقد أوجده الله – سبحانه – لحفظ الحياة ويتم التحكم فيه بواسطة خلايا عصبية في جذع الدماغ مكونة من مركز التنفس في النخاع المستطيل، والمركز التنسيقي الرئوي في منطقة الدماغ وحيث تختص الإشارات العصبية الناشئة من خلايا مركز التنفس بتنشيط الشهيق، وتختص خلايا المركز التنسيقي الرئوي بتثبيط الشهيق والذي يؤدي إلى حدوث عملية الزفير.

وتصل هذه الإشارات إلى عضلة الحجاب الحاجز عبر الأعصاب الحجابية (pherenic nerves)، كما تصل إلى العضلات بين الضلوع عبر الأعصاب الداخلية للضلوع لتؤدي نتيجة واحدة وهي تقلص هذه العضلات وإحداث الشهيق، كما توجد نهايات عصبية في الرئتين تنشط بتمدد الرئتين عند الشهيق وتصل إلى المركز التنسيقي عبر العصب الحائر فتثبطه ويحدث الزفير. وكذلك توجد في جدر بعض الشرايين الكبرى مثل الأورطي والشريان السباتي أجسام (Carotial Bodies)، مكونة من خلايا حساسة للتغيرات في الضغط الجزيئي لثاني أكسيد الكربون والأكسجين في الدم، وترسل إشارات عصبية إلى المركز التنفسي بالدماغ عبر العصب الحائر والعصب اللساني البلعومي . عند ازدياد الضغط الجزيئي لثاني أكسيد الكربون أو النقص القليل للضغط الجزيئي للأكسجين في الدم، فيؤدي ذلك إلى تنبيه مركز التنفس وزيادة سرعة التهوية في الرئتين، ولكن الانخفاض الحاد والشديد في الضغط الجزيئي للأكسجين يؤدي إلى تأثير تثبيطي مباشر لمركز التنفس نتيجة لزيادة تهوية الرئتين ونفخ كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون ومن ثم نقص ضغطه الجزيئي في الدم وزيادة الحمضية في سوائل الجسم، كما يمنع تنبيه المستقبلات الحساسة في جدر الأوردة لمركز التنفس والذي يؤدي تثبيطه إلى توقف الإشارات العصبية لعضلات التنفس المسؤولة عن اتساع القفص الصدري.



التنفس الداخلي:

يُحمَل الأكسجين من الرئتين إلى الأنسجة ذائبًا في البلازما وفي مركبات كيميائية مع الهيموجلوبين والأكسي هيموجلوبين ويحدث تبادل الغازات بين جدر الشعيرات الدموية والسائل الخلوي للأنسجة بنفس قانون التبادل الذي يحدث في الرئتين، ثم تحصل الخلايا على الأكسجين من خلال السائل الخلوي بواسطة الانتشار الخلوي، ومركب الأكسي هيموجلوبين مركب غير ثابت لا يلبث أن يتحرر منه الأكسجين ثم ينتقل إلى الخلايا عبر الانتشار الخلوي، كما ينتقل ثاني أكسيد الكربون من الخلايا كناتج

عملية أكسدة الدهون والكربوهيدرات فيها إلى السائل النسيجي ومنه إلى جدر الشعيرات الدموية والتي تصب في الأوعية الدموية وينتقل في الدم إمَّا ذائبًا في بلازما الدم أو متحدًا مع الصوديوم في صورة بيكربونات الصوديوم، أو ينتقل عبر اتحاده مع الهيموجلوبين إلى أن يطرد من الدم إلى هواء الزفير.

تناقص كثافة الهواء كلما صعدنا إلى أعلى:

عند مستوى سطح البحر تكون كثافة الغازات المكونة للهواء متناسبة مع احتياجات الجسم من الأوكسجين، وتقل كثافة الغازات كلما صعد الإنسان للارتفاعات العالية، وبالتالي يقل الضغط الجزيئي لكل الغازات، فكتلة الغازات غير موزعة بشكل متساوٍ بالاتجاه العمودي؛ حيث يجتمع ٥٠% من كتلة الغازات المكونة من الهواء حتى ارتفاع ٢٠ ألف قدم، و٩٠% منها حتى ٥٠ ألف قدم، وتتوزع ١٠% فقط في الفراغ فوق ذلك.. وهذا يؤدي بدوره إلى نقص الأوكسجين المتوفر في المرتفعات العالية فضلاً عن انخفاض ضغطه مما يؤدي إلى صعوبة تلبية احتياج الجسم لمتطلباته من الأوكسجين اللازم لعملياته الحيوية.

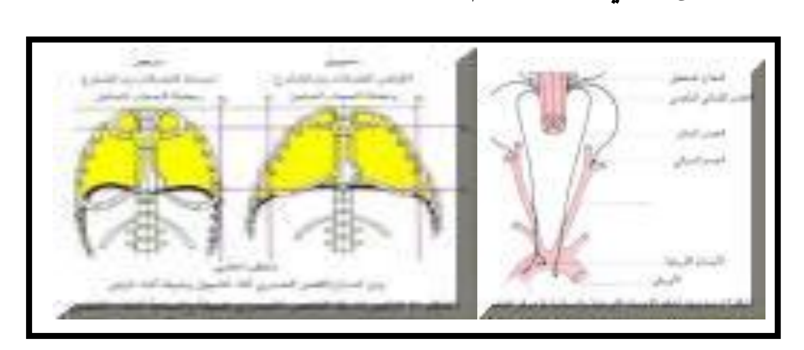
تأثير الضغط المنخفض للأكسجين على الجسم:

يعتبر الضغط الجوي للغازات المكونة للغلاف الهوائي المحيط بالأرض هو العامل الأهم في حفظ استمرار الحياة الطبيعية فوق سطح الأرض وفي غلاف جوها القريب؛ وذلك بالتأثير المباشر على الضغط الجزيئي للأكسجين في الهواء وفي الحويصلات الهوائية، والضغط الجزيئي لثاني أكسيد الكربون في الحويصلات الهوائية، ونسبة تشبع الأكسجين في الأوردة الدموية، فحيث يكون الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر ٧٦٠ مم/زئبق . يكون الضغط الجزيئي للأكسجين في الهواء ١٥٩ مم/زئبق وفي الحويصلات الهوائية ١٠٤ مم/زئبق والضغط الجزيئي لثاني أكسيد الكربون ٤٠ مم/زئبق ونسبة تشبع الأكسجين في الأوردة ٩٧%، وهذا هو الضغط المثالي للغازات المكونة للهواء المتلائم مع أعضاء الجسم البشري في القيام بالصورة المثلى لوظائفه، وعند الارتفاع إلى أعلى يقل الضغط الجوي ويشعر الإنسان بازدياد ضربات قلبه وتسارع عدد مرات تنفسه ويشعر بضيق متنامٍ في صدره كلما ارتفع إلى أعلى ويهبط الضغط الجوي عند الارتفاع إلى عشرة آلاف قدم فوق سطح البحر إلى ٥٢٣ مم/زئبق، وهذا الانخفاض في الضغط يؤدي إلى انخفاض في الضغط الجزيئي للأوكسجين في الهواء إلى ١١٠ مم/زئبق، وفي الحويصلات الهوائية إلى ٦٧ مم/زئبق، أما الضغط الجزيئي لثاني أكسيد الكربون فيقل

قليلاً: ٣٦ مم/ زئبق. لذلك فالصعود إلى هذا المستوى من الارتفاع (١٠ آلاف قدم) ورغم الضيق الذي يشعر به الإنسان في صدره من جراء اللهثان التنفسي وسرعة النبض إلا أن هذا الضيق لا يشكل خطورة تهدد حياته حيث يمكن أن يتأقلم جسده فسيولوجيًّا على هذا النقص في أي مستوى خلال هذا الارتفاع.

الضغط الجزيئي للأكسجين في الحويصلات الهوائية عند الارتفاعات المختلفة:

يختلف الضغط الجزيئي للأكسجين في الحويصلات الهوائية من منطقة إلى أخرى عند الصعود إلى أعلى، وهذا ليس راجعًا فقط إلى نقصان الضغط الجوي العام لغازات الهواء المتنفس ولكن إلى الضغط الجزيئي لبخار الماء والذي يظل ثابتًا ٤٧ مم/زئبق مع ثبات درجة حرارة الجسم في الوضع الطبيعي ومع تغير الضغط الجزيئي لثاني أكسيد الكربون، فعند الصعود إلى المرتفعات العالية يتدفق باستمرار ثاني أكسيد الكربون من الدم الرئوي إلى الحويصلات الهوائية ويفرز بخار الماء من أسطح الجهاز التنفسي ويختلط مع هواء الزفير ويمتزج هذان الغازان مع الأوكسجين فيخفّ تركيزه في هواء الحويصلات الهوائية وبالتالي يؤدي إلى نقص في الضغط الجزيئي له عنه في الهواء الخارجي، ويهبط الضغط الجزيئي للأكسجين في الحويصلات الهوائية من ١٠٤ مم/زئبق عند سطح البحر إلى ٤٠ مم/زئبق عند ارتفاع ٢٠ ألف قدم عند الأشخاص غير المتأقلمين و٥٣ مم/زئبق عند الأشخاص المتأقلمين، ويظهر الفرق بينهما في زيادة سرعة تهوية الحويصلات الرئوية (اللهثان) عند غير المتأقلمين أضعاف سرعتها عند المتأقلمين، وهذا القدر من ضغط الأكسجين في الحويصلات الهوائية (٤٠ مم/زئبق) هو الذي يمكن أن تستمر معه الحياة بالكاد، وهو ما ثبت عند تنفس المتأقلمين للهواء الجوي على قمة إيفريست في جبال الهمالايا حيث يصل ارتفاعها إلى حوالي ٢٩ ألف قدم.



تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين عند الارتفاعات المختلفة:

تختلف نسبة تشبع الأكسجين في الأوردة الدموية حسب الارتفاعات حيث تكون عند سطح البحر حوالي ٩٧% وتظل مرتفعة نسبيًّا حتى ١٠,٠٠٠ ألف قدم، ثم تهبط بحدة بعد ذلك حيث تصل النسبة إلى حوالي ٧٠% عند ٢٠ ألف قدم، ثم هبوطا مريعًا ٢٤% عند ٣٠ ألف قدم الشكل.

الأعراض الحادة لنقص الأوكسجين Hypoxia

تبدأ هذه الأعراض عند الارتفاع عن سطح البحر بـ ١٢ ألف قدم حيث يشعر الإنسان بدوار وفتور وتعب ذهني وعضلي، وأحيانًا صداع ورغبة في القيء، وتتطور هذه الأعراض لتصل إلى حد التقلصات أو التشنجات لجميع عضلات الجسم فوق ارتفاع ١٨ ألف قدم، وتنتهي فوق ٢٣ ألف قدم في شخص غير متأقلم إلى غيبوبة، ومن أهم هذه الأعراض أيضا نقص الوظائف العقلية ممثلة في نقص المحاكمة أو الحكم ونقص في الذاكرة ونقص في توظيف الحركات الإرادية المتباعدة وتزداد هذه الأعراض بالبقاء في الأجواء العليا بعض الوقت فلو مكث صاعد إلى أجواء الفضاء عند ارتفاع ١٥ ألف قدم لمدة ساعة لنقصت الوظائف العقلية لديه إلى ٥٠% من الطبيعي، ولو مكث ١٨ ساعة عند نفس الارتفاع لنقصت إلى ٢٠% من الطبيعي. ثم يؤدي هذا النقص الشديد في الأكسجين إلى اكتئاب عقلي ونقص شديد في كفاءة العضلات الإرادية واللاإرادية في العمل مما يسبب نقصا كبيرًا في كمية الدم المتدفق من القلب إلى أوردة الجسم نظرًا لضعف عضلة القلب وسرعة النبض الهائل وإذا ازداد الارتفاع توقف القلب عن العمل بالكلية. كما قد يصاب بعض الأشخاص عند الصعود المفاجئ إلى المرتفعات العالية بوذمة دماغية حادة (Acute cerebral odema) تفقده القدرة على التوجيه والتكيف، أو بوذمة رئوية حادة (Acute pulmonary odema) تنهي عمل الرئتين تمامًا وتؤدي إلى موت محقق . إن لم يسعف الإنسان بأقصى سرعة.

وجه الإعجاز في الآية:

أشارت الآية الكريمة إلى عدة حقائق علمية تجلت في هذا الزمان يمكن تلخيصها فيما يلي:

١ . صعود الإنسان في السماء:

في قوله تعالى: (كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِى السَّمَآءِ) إشارة واضحة إلى إمكانية صعود الإنسان إلى السماء حيث شبه المولى . عز وجل . حال ضيق صدر الكافر عن قبول الإيمان بحال الذي يتصعد في السماء، وذكر وجه الشبه وهو الصفة المشتركة بينهما (ضَيِّقًا حَرَجًا) وجاء بأداة التشبيه (كَأَنَّ) ليقع بعدها المشبه به في صورة حسية واضحة، وقد ثبتت بيقين هذه الصورة الحسية الناصعة في هذا الزمان، حيث صعد الإنسان إلى طبقات الجو العليا بتسلقه للجبال الشاهقة (حيث تبلغ قمة جبال الهملايا حوالي ٣٠ ألف قدم) وبصعوده إلى أعلى في أجواء الفضاء عبر البالونات وفي الطائرات الشراعية والنفاثة وعبر الصواريخ العملاقة، وقد سجلت بدقة متناهية التغيرات الفسيولوجية لجميع أعضاء وأجهزة الجسم عبر طبقات الجو المختلفة وأثر الصعود على الجهاز التنفسي والدوري – أي ما يحدث في صدر الإنسان من ضيق متدرج يصل عند ارتفاع معين إلى أشد أنواع الضيق، فالتشبيه بعد تحقق المشبه به في الواقع أصبح ظاهرًا وواضحًا أشد الوضوح، فهو تشبيه مُرسَل مفصَّل ذُكِرَت فيه أداة التشبيه ووجه الشبه، وهو تشبيه تمثيلي حيث وجه الشبه مُنتَزَع من أشياء متعددة مركبة من الضيق المتدرج يليها مرحلة الانغلاق وهي أضيق الضيق، والآثار المترتبة من ذلك على أجهزة الجسم، وبما أن القرآن الكريم يستمد تشبيهاته من عناصر الكون ومشاهده من أجل تحقيق غايته في تثبيت ما يهدف إليه من ربط الشعور بالحس، وحيث إن حالة المشبه هي من الأمور المعنوية التي تثبت في الذهن بتثبيتها بصورة محسوسة، وحيث إن التشبيه لا تكمل أركانه ولا يكون وجه الشبه في المشبه به أقوى منه في المشبه إلا بحمل النص على ظاهره من قصد التصعد في السماء على الحقيقة، وحيث إن ألفاظ كل المشاهد في القرآن الكريم تتميز بدقة اختيارها ومطابقتها للمعنى، فالألفاظ في هذا المشهد أيضًا تجمع بين دقة الدلالة ووضوح العبارة، وحيث إنه لا توجد قرينة في النص تصرف دلالة اللفظ الظاهر عن معناه . فبذلك يثبت أن في الآية الكريمة دلالة واضحة على إمكانية صعود الإنسان إلى أجواء الفضاء.. وتعتبر هذه الإشارة إخبارًا عن حقيقة وقعت ونبوءة تحققت في هذا الزمان.

٢ - ضيق الصدر المتدرج:

والمتمثل في صعوبة التنفس واضطراب القلب والدورة الدموية الذي يعاني منه المتصعد في السماء والذي تزداد نسبته مع درجات الارتفاع. وبما أن الجهاز الدوري يشارك الجهاز التنفسي مشاركة فعالة وأساسية في تبادل الغازات خارج وداخل الجسم وأن مكونات هذا الجهاز الرئيسة موجودة داخل منطقة الصدر . لذلك كان التعبير القرآني شاملاً حينما حدد مكان الضيق الذي يعاني منه الإنسان في الارتفاعات العالية بأنه في عموم الصدر وليس في أعضاء التنفس فقط. ويفهم من عبارة النص الكريم (ضَيِّقًا حَرَجًا) بأن هذا الضيق ضيق متدرج ويستمر في الزيادة حتى يصل إلى الذروة في الضيق وهذا ما قرره علماء اللغة والتفسير حيث فسروا (ضَيِّقًا حَرَجًا) على أنه ضيق بعد ضيق، والحرج على أنه أضيق الضيق أو أشده، يقول القرطبي: (فكأنه ضيق بعد ضيق)، وهذا ما يتطابق علميًا مع ما يشعر به الصاعد في أجواء السماء من ضيق متدرج في التنفس يزداد كلما زاد الارتفاع إلى أعلى حيث تقل كثافة الهواء في طبقات الجو المختلفة فيقل تبعا لها الضغط الجوي للغازات المكونة للهواء وأهمها الأكسجين فتزداد سرعة دورات التنفس حتى تصل إلى اللهثان مع ازدياد في عدد نبضات القلب فيشعرالإنسان بهذا الضيق بدءًا من ارتفاع ثلاثة آلاف قدم فوق مستوى سطح البحر، ثم يتنامى الضيق بالتدريج في صدره كلما ازداد الصعود حيث يقل الضغط الجزيئي للأكسجين في الحويصلات الهوائية وتقل تبعا له درجة تركيز الأكسجين في الدم وبالتالي حرمان جميع أنسجة الجسم من الأكسجين اللازم لها، وبعد ارتفاع ١٢ ألف قدم فوق مستوى سطح البحر تبدأ أعراض نقص الأكسجين متمثلة في الشعور بفتور ودوار وتعب ذهني وعضلي إلى أن تصل إلى حد التقلصات والتشنجات في جميع عضلات الجسم ومنها العضلات بين الضلوع وعضلة الحجاب الحاجز وعضلات الرقبة والكتفين والبطن المتعلقة باتساع القفص الصدري أثناء الشهيق حينما تتقلص تقلصًا دوريًا طبيعيًا فيأخذ الضيق في الازدياد بحدوث التعب العضلي لعضلات التنفس مع الدوار والتعب الذهني، ويزداد القفص الصدري ضيقًا بحدوث التقلصات والتشنجات غير المنتظمة في عضلات التنفس حيث يضطرب اتساع التجويف الصدري أثناء الشهيق كما تضطرب عملية الزفير فوق ١٨ ألف قدم فيشعر الإنسان بضيق شديد ينتهي به فوق ٢٣ ألف قدم إلى غيبوبة - إن كان شخصًا غير متأقلم - وقد ثبت أنه يمكن للأشخاص الذين يركبون الطائرات الشراعية غير المجهزة بالضغط الملائم من الداخل أن يطيروا لارتفاع ٢٣ ألف قدم ويكونوا في حالة وعي إلى أن يهبط تركيز الأوكسجين في الدم من ٤٠ إلى ٥٠% عن معدله عند مستوى سطح البحر . فيفقدوا الوعي. كما قد يصاب بعض الأشخاص بوذمة رئوية حادة كنتيجة لتسرب وانتقال السوائل من شعيرات الأوعية الدموية ذات الضغط المرتفع عنها في أنسجة الرئتين والتي يؤدي تجمعها إلى انكماش أنسجة

الرئتين تمامًا ويدخل الإنسان إلى الضيق الحرج والذي تنغلق فيه مجاري التنفس انغلاقًا لا ينفذ منه شيء على الإطلاق. وأهم التأثيرات لحرمان الجسم من الأكسجين في الارتفاعات العالية هو نقص الوظائف العقلية متمثلة في نقص الحكم على الأشياء، فيقل التمييز بين الصواب والخطأ وتنقص الذاكرة والتي هي مخزن المعلومات لديه، ثم يؤدي النقص الشديد في الأكسجين إلى اكتئاب عقلي وتزداد هذه الأعراض بالبقاء في الأجواء العليا وقتًا أطول، فتأمل هذه التأثيرات التي يعاني منها الصاعد في السماء والكافر الذي انغلق قلبه عن قبول الإيمان لتدرك دقة الصورة التمثيلية في هذا التشبيه الرائع. ثم يؤدي النقص الشديد في الأكسجين بزيادة الارتفاع إلى الطبقات الأعلى إلى نقص شديد في كفاءة العضلات الإرادية واللاإرادية في الجسم كله مما يسبب نقصًا كبيرًا في كمية الدم المتدفق إلى الأوعية الدموية نظرًا لضعف عضلة القلب مع السرعة الهائلة في النبض، كما أن عضلات التنفس تتوقف عنها الإشارات العصبية الواردة إليها من مركز التنفس نتيجة لتثبيطه من جراء النقص الشديد في الضغط الجزيئي لثاني أكسيد الكربون في الدم نظرا لدفقه بكميات هائلة أثناء تهوية الحويصلات (اللهثان) وزيادة حمضية سوائل الجسم، وهذا التثبيط يمنع تنشيط المستقبلات الحساسة في جدر الأورطى والشريان السباتي لمركز التنفس؛ وبالتالي يكف عن إرسال إشاراته العصبية لتنشيط تقلص عضلات التنفس فلا يتسع القفص الصدري ولا تتمدد الرئتان أثناء الشهيق ولا يقل الضغط في مجاري التنفس عنه في الخارج فلا يدخل الهواء محملاً بالأكسجين فيصاب الإنسان بضيق شديد بالغ، وهذا كله مرتبط ارتباطًا وثيقًا بالتبادل الغازي للأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين خلايا الأنسجة وبين الأوعية الدموية الدقيقة وهو ما يسمى بالتنفس الداخلي والذي يؤثر بدوره عبر نظم كيميائية وعصبية عديدة ومعقدة . على ما يحتويه الصدر من أعضاء الجهاز التنفسي الخارجي وأعضاء الجهاز الدوري الدموي فيسبب الضيق الصدري والذي تتناسب شدته مع درجة الحرمان من الأكسجين.

٣ . الحرج (منطقة الانغلاق):

كلما ازداد الارتفاع أصيب الإنسان بأعراض نقص الأكسجين نظرًا لتناقص كثافة كتلة الغازات كلما صعدنا إلى أعلى ويختلف تأثير الارتفاع المفاجئ والحاد عن الارتفاع البطيء والمتدرج على أجهزة الجسم، ويفهم من عبارة النص الكريم (كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ) أن المراد هو الارتفاع المتدرج البطيء يؤيده قول القرطبي أن يصعَّد من الصعود وهو الطلوع وأن يتصاعد فيه معنى شيء بعد شيء وذلك أثقل على فاعله، ويتصعد يتكلف ما لا يطيق شيئًا بعد شيء كقولك: يتجرع ويتفوق، فيمكن القول بأن معنى يصعد أو يصّاعد أنه يفعل صعودًا بعد صعود وهو أثقل عليه وأشد، وذلك لأن الصعود البطيء إلى أعلى درجة

بعد درجة يتيح للإنسان الشعور بدرجات شدة الضيق عند كل درجة ثم لا يلبث أن تخف حدته بالمكث فترة من الزمن ثم يزداد الضيق بالارتفاع إلى درجة أعلى وهكذا إلى أن يصل لمرحلة ذروة الضيق. إن وظائف أعضاء الجسم يمكن أن تتأقلم على نقص الأكسجين خلال الارتفاع البطيء لمسافة عشرة آلاف قدم فوق سطح البحر، وتخف حدة الشعور بالضيق تدريجيا عند كل البشر بالمكث في الأماكن المرتفعة خلال هذه المسافة، أما الصعود إلى أعلى من ذلك درجة بعد درجة فيتجرع الإنسان خلاله درجات شدة الضيق، ويختلف الإنسان العادي عن الإنسان المتأقلم في مستوى الارتفاع الذي يحقق نفس درجة الضيق ويصل كل منهما إلى أقصى وأشد درجات الضيق والذي لا يكون بعدها إلا الموت المحقق عند مستوى معين من الارتفاع والذي يمكن أن نسميه (وفق المصطلح القرآني): المستوى (الحرج) والذي يمكن تعريفه علميًا بأنه: المستوى الذي يقل فيه الضغط الجزيئي للأكسجين في الحويصلات الهوائية إلى المستوى الذي لا يسمح فيه بانتقال الأكسجين من الحويصلات الهوائية إلى الدم، وبعد هذا المستوى يصل الضيق إلى نهايته وذروته، ويختلف هذا المستوى الحرج من الشخص غير المتأقلم والذي يعيش عند مستوى سطح البحر عن الشخص المتأقلم والذي يعيش في مستوى مرتفع عن سطح البحر، وقد سجلت المراجع الطبية هذا المستوى للشخص غير المتأقلم فوق ٢٠ ألف قدم بينما سجلته فوق ارتفاع ٢٩ ألف قدم للشخص المتأقلم، فإذا صعد الإنسان فوق هذا المستوى من الارتفاع ازداد عنده شدة ضيق التنفس وكربة الصدر نتيجة لتوقف سريان الأكسجين إلى الدم وانغلاق تام إلى أن يصاب بصدمة عصبية وغيبوبة تنتهي به إلى الموت المحقق، وهذا الضيق هو ضيق حقيقي متدرج للقفص الصدري إلى أن يتوقف اتساعه أثناء الشهيق بعدم تقلص عضلات الحجاب الحاجز والعضلات بين الضلوع، وعندما لا تتمدد الرئتان أثناء الشهيق، وعندما تضيق مجاري الهواء في الرئتين تتقلص العضلات الإرادية المحيطة بهذه القصبات، أو عندما تحدث أذمة الرئوية الحادة والتي تؤدي إلى انكماش الرئتين وانسداد مجاري التنفس تمامًا وإنهاء عمل الرئتين بالضغط عليها من الخارج، وعندما يرتفع الضغط داخل الجانب الأيمن في القلب وداخل الأوعية الرئوية ليدفع الدم بقوة إلى نظام شبكة الشعيرات الدموية الرئوية الكبيرة المتمددة. وهذا الضيق الحقيقي يتوافق ومعاني الضيق والحرج الذي ذكره المفسرون؛ فهو ضيق بعد ضيق إلى أن يبلغ أشد درجاته، وهو أيضا لا ينفذ منه شيء كالحرجة وهي الشجرة التي التفت بها الأشجار التفافا شديدا، أو هي الموضع الذي التف شجره فلا يصل إليه شيء من شدة التفافه. كما أنه يصاحب هذا الضيق معاناة ومشقة بالغة وآلام عند التنفس، وهذا ما يتوافق والمعنى اللغوي للصعود، والذي يفيد -علاوة على معنى الذهاب إلى أعلى - معنى المشقة والألم المصاحب للتنفس.

إن ورود هذه الحقائق العلمية المتمثلة في إمكانية الصعود في السماء، والضيق المتدرج الذي يعاني منه الصاعد فيها، والمستوى الحرج الذي يصل فيه الضيق إلى ذروته، والتي ذكرت في هذا المشهد القرآني البليغ لهي إعجاز علمي واضح؛ إذ ما كان أحد في زمن الرسول ـ صلى الله عليه وسلم ـ يمكن أن يتخيلها فضلاً عن أن يكتشفها. إن هذه الحقائق لم تكن معلومة على وجه القطع في زمن الوحي ولا حتى بعده بقرون، ولم تعرف هذه الحقائق وتكتشف إلا خلال القرون الثلاثة الأخيرة، وكانت البداية حينما اكتشف العالم (بليز باسكال) عام ١٦٤٨م أن ضغط الهواء يقل كلما ارتفعنا عن مستوى سطح الأرض، وقد تجلت هذه الحقائق في القرن العشرين حينما ارتبطت أبحاث وظائف أعضاء الجسم بصعود الإنسان في طبقات الجو العليا عبر تسلق الجبال الشاهقة وركوب الطائرات الشراعية والعمودية والنفاثة وتقدم وسائل البحث والرصد، وكان (بول بيرت) هو أول طبيب يقوم بدراسات موسعة عن طب الطيران وتأثير انخفاض الضغط الجوي على وظائف أعضاء الجسم وقد نشر عام ١٨٨٧م كتابًا أسماه (الضغط الجوي). فمن أخبر محمدًا ـ صلى الله عليه وسلم ـ بهذه الحقائق منذ ما يزيد على أربعة عشر قرنًا؟ إنه وحي الله الذي خلق الكون والإنسان ويعلم سنن الخلق. إن تجلي هذه الحقائق في هذا الزمان لهي من وعد الله لنا بإظهار أنباء القرآن الكريم في الزمن المستقبل قال تعالى: (إِنْ هُوَ إلا ذِكْرٌ لِّلْعَالَمِينَ وَلَتَعْلَمُنَّ نَبَأَهُ بَعْدَ حِينٍ) سورة ص. ونحن نري ضوء النهار نظرا لتشتت ضوء الشمس علي ذرات الغلاف الجوي في نطاق يرتفع حوالي ٢٠٠ كم.. أما بعد هذا الارتفاع فتكون السماء مظلمة .. وقد أكد العلماء الذين صعدوا إلي القمر وجود هذه الحقيقة.. وأن الكون مظلم وبدت لهم الشمس كقرص أزرق خفيف.. وجاء ذكر هذه الحقيقة العلمية في القرآن الكريم حين.. قال سبحانه وتعالي: " ولو فتحنا عليهم بابا من السماء فظلوا فيه يعرجون لقالوا أنما سكرت أبصارنا بل نحن قوم مسحورون " الحجر ١٤-١٥ ".

وللنطاق الجوي قرب سطح الأرض قدرة علي امتصاص الأشعة تحت الحمراء والاحتفاظ بها فتصبح الحرارة علي سطح الأرض مستقرة إلي نحو كبير (٢٠° م في المتوسط) وفي أماكن أخري لم يستطع ذلك النطاق الاحتفاظ بهذه الحرارة فأن الحرارة تهبط إلي ٢٠° تحت الصفر كما في المناطق القطبية.

وقوله: { والسماء ذات الرجع } [الطارق: ١١]. إذا كان المقصود بالسماء ذات الرجع في سورة الطارق هو الغلاف الغازي للأرض بنطاق من نطاقاته(نطاق الطقس) أو بكل نطقه، فإن دراسة ذلك الغلاف الغازي قد أكدت لنا أن كثيرا مما يرتفع من الأرض إليه من مختلف صور المادة والطاقة(من مثل هباءات الغبار المتناهية الدقة في الصغر، بخار الماء، كثير من غازات أول وثاني أكسيد الكربون، أكاسيد النيتروجين، النوشادر، الميثان وغيرها، الموجات الحرارية كالأشعة تحت الحمراء، والراديوية

كموجات البث الإذاعي، والصوتية، والضوئية والمغناطيسية وغيرها) كل ذلك يرتد ثانية إلي الأرض راجعا إليها. كذلك فإن كثيرا مما يسقط علي الغلاف الغازي للأرض من مختلف صور المادة والطاقة يرتد راجعا عنها بواسطة عدد من نطق الحماية المختلفة التي أعدها ربنا(تبارك وتعالي) لحمايتنا وحماية مختلف صور الحياة الأرضية من حولنا. وإذا كان المقصود . السماء ذات الرجع في هذه السورة المباركة هو كل السماء الدنيا التي زينها(تبارك وتعالي) بالنجوم والكواكب فإن علوم الفلك قد أكدت لنا أن كل أجرام السماء قد خلقها الله(تعالي) من الدخان الكوني(دخان السماء) الذي نتج عن عملية الانفجار العظيم التي يسميها القرآن الكريم عملية الفتق أو فتق الرتق، وأن كل أجرام السماء الدنيا تمر في دورة حياة تنتهي بالعودة إلي دخان السماء عن طريق الانفجار أو الانتثار، لتتخلق من هذا الدخان السماوي أجرام جديدة لتعيد الكرة في دورات مستمرة من تبادل المادة والطاقة بين أجرام السماء ودخانها(المادة المنتشرة بين النجوم في المجرة الواحدة، المجرات وتجمعاتها المختلفة، وفي السدم وفي فسحة السماء الدنيا، وربما في كل الكون الذي لا نعلم منه إلا جزءا يسيرا من السماء الدنيا). وهذه صورة مبهرة من صور الرجع التي لم يدركها العلماء إلا بعد اكتشاف دورة حياة النجوم في العقود المتأخرة من القرن العشرين. وسواء كان المقصود بالسماء ذات الرجع إحدي الصورتين السابقتين أو كليهما معا فهو سبق قرآني مبهر بحقيقة كونية لم يدركها العلماء إلا منذ عشرات قليلة من السنين وذلك مما يشهد للقرآن الكريم بأنه كلام الله الخالق، ويشهد لخاتم الأنبياء والمرسلين(صلي الله عليه وسلم) بأنه كان موصولا بالوحي ومعلما من قبل خالق السماوات والأرض.

وتشير هذه الآية الكريمة إلى أجزاء ونطاقات السماء الدنيا.. ومنها النطاق الفعلي الذي يعيد بخار الماء إلى الأرض (الأمطار) وكذلك تحفظ حرارة الأرض من التسرب وتعيدها مرة أخرى وكذلك رجوع الموجات اللاسلكية من خلال طبقة الأيونوسفير وكذلك الطبقة الخارجية التي تعيد وتصدر الآشعة الضارة إلى خارج الأرض .. فالغلاف الخارجي الاكسوسفير والغلاف المغناطيسي (الماجنتوسفير) مصيدة للأيونات والالكترونات والاشعاعات الضارة التي تأتي من الفضاء الخارجي .. بواسطة حزامين هاميين هما :

١-حزام فان آلن الاشعاعي: ٤٠٠٠-١٦,٠٠٠ كم.. وقد اكتشفه القمر الصناعي اكسبلور - ١ وبايونير-٣ سنة ١٩٥٨ .. وتسبب ظاهرة الوهج القطبي (الشفق القطبي) تحت تأثير البلازما .. (البلازما .. مصطلح لوصف الغاز المتأين) .. وهو مزيج من الغاز المكون من الكترونات

وأيونات موجبة وذرات متعادلة .. وحركة الجزئيات في البلازما تولد مجالاً وتياراً كهربائياً . إن الطبقة المتأنية مغلقة بحزامين مغناطيسيين .. تبدأ قاعدة الأول منهما عند ارتفاع ٧٧٥-١٠٠٠ كم وينتهي أعلاه عند ارتفاع ١٣,٠٠٠ كم .

٢- كما يبدأ الحزام الثاني أي الخارجي عند ارتفاع ١٣,٠٠٠ كم وينتهي عند ارتفاع ٦٥,٠٠٠ كم .. وقد أكد تلك المعلومات القمر الصناعي الذي أطلقه جيش الولايات المتحدة عام ١٩٥٨ تحت اسم بيونير الثاني.. كما تبين تمغنط الحزام السفلي أكبر من تمغنط الحزام العلوي.. ولما جرى تعمق في دراسة هذين الحزامين .. وجد أنهما عبارة عن حزام واحد .. وأن زيادة التمغنط في القسم الأسفل من ذلك الحزام هو الذي جعل فان الين يعتقد أنهما حزامان .. وقد أطلق اسمه على هذه الطبقة تكريماً له ..فدعيت طبقة فان الين أو حزام فان الين المغناطيسي ، كما دعيت باسم ماجنتوسفير(أي الكرة أو الطبقة الممغنطة) وتقترب هذه الطبقة من الأرض قرب القطبين .. شأن الطبقات الغازية التي تحتها .. بينما يكون أعلى ارتفاع لها فوق خط الاستواء .. وهذا ما يجعل كل نصف منها محيط بالأرض يتخذ شكل حبة الفاصوليا .. وتتأثر هذه الطبقة بالآشعة الكونية القادمة من الشمس .. ويظهر هذا الأثر على شكلين : الأول : اندفاع نصف هذه الطبقة .. المقابل للنصف الآخر منها المواجه للشمس.. عند عصف الرياح الشمسية إلى مسافات كبيرة تبلغ في الجو أحياناً ٥,٦ مليون كم مشكلاً ما يشبه الذنب الطويل .. والثاني : تقوم السيالات المغناطيسية في هذه الطبقة باقتناص جزء كبير من الآشعة الكونية المحملة بشحنات كهربائية وتدفعها عبر خطوط قواها المغناطيسية باتجاه القطبين .. مشكلة عند القطبين وخلال ليلهما الطويل التشكيلات الضوئية التي دعوناها باسم (الشفق أو الفجر القطبي.[٥]) . أما سبب تكون هذه الطبقة فيرجع إلى وجود الحديد المنصهر في: القسم الخارجي من النواه الأرضية الذي يشكل مع القسم الداخلي للنواه المؤلف من حديد شديد الصلابة في باطن الأرض المكهرب .. ما يشبه المولد المغناطيسي الكهربائي .. وذلك بسبب اختلاف السرعة بين دوران الغلاف المائع وبين دوران اللب الصلب لنواة الأرض أثناء دورة الأرض المحورية حول نفسها.

الشفق القطبي هو : الضوء الملون الذي يظهر في القطبين الشمالي والجنوبي على ارتفاع يتراوح بين ٩٠-١٦٠ كم وتتحدد الوان الشفق حسب طبيعة الذرات التي ترتطم بالالكترونات في طبقة الماجنتوسفير وطاقة الشمسي .. فذرات الاكسجين والنهيدروجين حمر وخضر أما النيتروجين فهو ذو لون وردي والشفق الذي يغطي ملايين الكيلو مترات المربعة يفرغ ١٠٠ مليون كم / ساعة من الطاقة الكهربائية في بيئة الأرض .

من صور رجع السماء(د. زغلول النجار):

باعتبار المقصود من السماء في الآية الكريمة والسماء ذات الرجع هو الغلاف الغازي للأرض نجد الصور التالية من رجع السماء.

(١) الرجع الاهتزازي للهواء (الأصوات وصداها): تحتوي الطبقة الدنيا من الغلاف الغازي للأرض(نطاق التغيرات الجوية) علي٧٥% من كتلة ذلك الغلاف ويتكون أساسا من غاز النيتروجين(٧٨% حجما)، والأوكسجين(٢١,٩٥% حجما) وآثار خفيفة من بخار الماء، وثاني أكسيد الكربون، والأوزون، وبعض هباءات الغبار، وآثار أقل تركيزا من الإيدروجين، الأرجون، الهيليوم، وبعض مركبات الكبريت.

وكل من التركيب الكيميائي والصفات الفيزيائية لهذا النطاق أساسي لوجود الحياة الأرضية، ومهم للاهتزازات المحدثة للأصوات وصداها، فعندما تهتز أحبالنا الصوتية تحدث اهتزازاتها ضغوطا في الهواء تنتشر علي هيئة أمواج تتحرك في الهواء في كل الاتجاهات من حولنا، فتتلقي طبلة الأذن لأفراد آخرين تلك الاهتزازات فيسمعونها بوضوح، ولولا التركيب الكيميائي والصفات الفيزيائية المحددة لذلك النطاق ما سمع بعضنا بعضا ولا ستحالت الحياة. فالصوت لا ينتقل في الفراغ، وذلك لعدم وجود جزيئات الهواء القادرة علي نقل الموجات الصوتية وتتحرك الموجات الصوتية في الهواء بسرعة١٢٠٠ كيلو متر في الساعة عند مستوي سطح البحر، وتزداد سرعة الصوت كلما زادت كثافة الوسط الذي يتحرك فيه، وتقل بقلة كثافته، ففي الماء تتضاعف سرعة الصوت أربع مرات تقريبا عنها في الهواء، وفي النطق العليا من الغلاف الغازي للأرض تتناقص حتي لا تكاد تسمع، ولذلك يتخاطب رواد الفضاء مع بعضهم بعضا بواسطة الموجات الراديوية التي يمكنها التحرك في الفراغ وعندما تصطدم الموجات الصوتية بأجسام أعلي كثافة من الهواء، فإنها ترتد علي هيئة صدي للصوت الذي له العديد من التطبيقات العملية. والرجع الاهتزازي للهواء علي هيئة الأصوات وصداها هو أول صورة من صور رجع السماء، ولولاه ما سمع بعضنا بعضا وما استقامت الحياة علي الأرض.

(٢) الرجع المائي: يغطي الماء أكثر قليلا من٧١% من المساحة الكلية للكرة الأرضية، وتبلغ كميته١,٣٦ مليار كيلو متر مكعب(منها٩٧,٢% في المحيطات والبحار،٢,١٥% علي هيئة جليد

حول القطبين وفي قمم الجبال،٠,٦٥% في المجاري المائية المختلفة من الأنهار والجداول وغيرها، وفي كل من البحيرات العذبة وخزانات المياه تحت سطح الأرض. وهذا الماء اندفع كله أصلا من جوف الأرض عبر ثورات البراكين، وتكثف في الأجزاء العليا من نطاق التغيرات الجوية والتي تتميز ببرودتها الشديدة، فعاد إلي الأرض ليجري أنهارا علي سطحها، ويفيض إلي منخفضاتها، ثم بدأ في حركة دائبة بين الأرض والطبقات الدنيا من الغلاف الغازي حفظته من التعفن ومن الضياع إلي طبقات الجو العليا.

وماء الأرض يتبخر منه سنويا٣٨٠٠٠٠ كيلو متر مكعب أغلبها(٣٢٠٠٠٠ كم٣) يتبخر من أسطح المحيطات والبحار والباقي(٦٠٠٠٠ كم٣) من سطح اليابسة، وهذا البخار تدفعه الرياح وتحمله السحب إلي الطبقة الدنيا من الغلاف الغازي للأرض، حيث يتكثف ويعود إلي الأرض مطرا أو ثلجا أو بردا، وبدرجة أقل علي هيئة ندي أو ضباب. وحينما ترجع أبخرة المياه من الجو إلي الأرض بعد تكثفها يجري قسم منها في مختلف أنواع المجاري المائية علي اليابسة، وتصب هذه بدورها في البحار والمحيطات، كما يترشح جزء منها خلال طبقات الأرض ذات النفاذية ليكون المياه تحت السطحية، وهناك جزء يعاود تبخره إلي الجو مرة أخري.

والمياه تحت السطحية ذاتها في حركة دائبة حيث تشارك في تغذية بعض الأنهار والبحيرات والمستنقعات، وقد تخرج إلي سطح الأرض علي هيئة ينابيع، أو ينتهي بها المطاف إلي البحار والمحيطات. وماء المطر يسقط علي المحيطات والبحار بمعدل٢٨٤٠٠٠ كيلو متر مكعب في السنة، وعلي اليابسة بمعدل٩٦٠٠٠ كيلو متر مكعب في السنة وذلك في دورة معجزة في كمالها ودقتها، ومن صور ذلك أن ما يتبخر من أسطح المحيطات والبحار في السنة يفوق مايسقط فوقها وأن ما يسقط من مطر علي اليابسة سنويا يفوق مايتبخر منها والفارق في الحالتين متساو تماما فيفيض إلي البحار والمحيطات ليحفظ منسوب المياه فيها عند مستوي ثابت في الفترة الزمنية الواحدة. هذه الدورة المعجزة للمياه حول الأرض هي الصورة الثانية من صور رجع السماء، ولولاها لفسد كل ماء الأرض، ولتعرض كوكبنا لحرارة قاتلة بالنهار، ولبرودة شديدة بالليل .

(٣) <u>الرجع الحراري إلي الأرض وعنها إلي الفضاء بواسطة السحب</u> : يصل إلي الأرض من الشمس في كل لحظة شروق كميات هائلة من طاقة الشمس، ويعمل الغلاف الغازي للأرض كدرع واقية لنا من حرارة الشمس أثناء النهار، كما يعمل لنا كغطاء بالليل يمسك بحرارة الأرض من

التشتت. فذرات وجزيئات الغلاف الغازي للأرض تمتص وتشتت وتعيد إشعاع أطوال موجات محددة من الأشعة الشمسية في كل الاتجاهات.

ومن الأشعة الشمسية القادمة إلي الأرض يمتص ويشتت ويعاد إشعاع٥٣% منها بواسطة الغلاف الغازي للأرض، وتمتص صخور وتربة الأرض٤٧% منها، ولولا هذا الرجع الحراري إلي الخارج لأحرقت أشعة الشمس كل صور الحياة علي الأرض، ولبخرت الماء وخلخلت الهواء. وعلي النقيض من ذلك فإن السحب التي ترد عنا ويلات حرارة الشمس في نهار الصيف هي التي ترد إلينا أشعة الدفء بمجرد غروب الشمس(٩٨%) فصخور الأرض تدفأ أثناء النهار بحرارة الشمس بامتصاص٤٧% من أشعتها فتصل درجة حرارتها إلي١٥ درجة مئوية في المتوسط وبمجرد غياب الشمس تبدأ صخور الأرض في إعادة إشعاع حرارتها علي هيئة موجات من الأشعة تحت الحمراء التي تمتصها جزيئات كل من بخار الماء وثاني أكسيد الكربون فتدفيء الغلاف الغازي للأرض، كما تعمل السحب علي إرجاع غالبية الموجات الطويلة(٩٨%) إلي سطح الأرض وبذلك تحفظها من التجمد بعد غياب الشمس.

ولو لم يكن للأرض غلاف غازي لتشتتت هذه الحرارة إلي فسحة الكون وتجمدت الأرض وما عليها من صور الحياة في نصف الكرة المظلم بمجرد غياب الشمس. وهذا الرجع الحراري بصورتيه إلي الخارج وإلي الداخل مما يحقق صفة الرجع لسماء الأرض.

(٤) رجع الغازات والأبخرة والغبارالمرتفع من سطح الأرض: عندما تثور البراكين تدفع بملايين الأطنان من الغازات والأبخرة والأتربة إلي جو الأرض الذي سرعان مايرجع ذلك إلي الأرض، كذلك يؤدي تكون المنخفضات والمرتفعات الجوية إلي دفع الهواء في حركة أفقية تنشأ عنها الرياح التي يتحكم في هبوبها(بعد إرادة الله تعالي) عدة عوامل منها مقدار الفرق بين الضغط الجوي في منطقتين متجاورتين، ومنها دوران الأرض حول محورها من الغرب إلي الشرق، ومنها تنوع تضاريس الأرض والموقع الجغرافي للمنطقة. والغالبية العظمي من المنخفضات الجوية تتحرك مع حركة الأرض(أي من الغرب إلي الشرق) بسرعات تتراوح بين٢٠ و٣٠ كيلو مترا في الساعة وعندما تمر المنخفضات الجوية فوق اليابسة تحتك بها فتبطؤ حركتها قليلا وتحمل بشيء من الغبار الذي تأخذه من سطح الأرض، وإذا صادف المنخفض الجوي في طريقه سلاسل جبلية معترضة فإنه يصطدم بها مما يزيد علي إبطاء سرعتها ويقوي من حركة صعود الهواء إلي أعلي،

ولما كان ضغط الهواء يتناقص بالارتفاع إلي واحد من ألف من الضغط الجوي العادي عند سطح البحر إذا وصلنا إلي ارتفاع٤٨ كيلو مترا فوق ذلك السطح، وإلي واحد من مائة ألف من الضغط الجوي إذا وصلنا إلي ارتفاع ألف كيلو متر فوق سطح البحر فإن قدرة الهواء علي الاحتفاظ بالغبار المحمول من سطح الأرض تضعف باستمرار مما يؤدي إلي رجوعه إلي الأرض وإعادة توزيعه علي سطحها بحكمة بالغة، وتعين علي ذلك الجاذبية الأرضية.

(٥) رجع الأشعة فوق البنفسجية بواسطة طبقة الأوزون: تقوم طبقة الأوزون في قاعدة نطاق التطبق بامتصاص وتحويل الأشعة فوق البنفسجية القادمة مع أشعة الشمس بواسطة جزيئات الأوزون(أ٣) وترد نسبا كبيرة منها إلي خارج ذلك النطاق.

(٦) رجع الإشارات الراديوية بواسطة النطاق المتأين: في النطاق المتأين(بين١٠٠ و٤٠٠ كم فوق مستوي سطح البحر) تمتص الفوتونات النشيطة القادمة مع أشعة الشمس من مثل الأشعة السينية فتؤدي إلي رفع درجة الحرارة وزيادة التأين، ونظرا لانتشار الإليكترونات الطليقة في هذا النطاق فإنها تعكس الإشارات الراديوية(ذات الأمواج الطويلة) وتردها إلي الأرض فتيسر عمليات البث الإذاعي والاتصالات الراديوية وكلها تمثل صورا من الرجع إلي الأرض.

(٧) رجع الأشعة الكونية بواسطة كل من أحزمة الإشعاع والنطاق المغناطيسي للأرض: يمطر الغلاف الغازي للأرض بوابل من الأشعة الكونية الأولية التي تملأ فسحة الكون فتردها، إلي الخارج كل من أحزمة الإشعاع والنطاق المغناطيسي للأرض فلا يصل إلي سطح الأرض منها شيء ولكنها تؤدي إلي تكون أشعة ثانوية قد يصل بعضها إلي سطح الأرض فتؤدي إلي عدد من ظواهر التوهج والإضاءة في ظلمة الليل من مثل ظاهرة الفجر القطبي.

والاشعة الكونية بأنواعها المختلفة تتحرك بمحاذاة خطوط المجال المغناطيسي للأرض والتي تنحني لتصب في قطبي الأرض المغناطيسيين، وذلك لعجزها عن عبور مجال الأرض المغناطيسي، ويؤدي ذلك إلي رد المزيد من الأشعة الكونية القادمة إلي خارج نطاق الغلاف الغازي للأرض وهي صورة من صور الرجع. هذه الصور المتعددة لرجع الغلاف الغازي للأرض لم تعرف إلا في العقود المتأخرة من القرن العشرين، ووصف السماء بأنها ذات رجع في القرآن الكريم من قبل ألف وأربعمائة من السنين هو شهادة صدق بأن القرآن الكريم كلام الله الخالق وأن سيدنا محمدا(صلي الله عليه وسلم) الذي تلقي هذا الوحي الحق هو خاتم أنبياء الله ورسله(صلي الله وسلم وبارك عليه وعليهم أجمعين) وانه(صلي الله عليه وسلم) كان موصولا بالوحي ومعلما من قبل خالق السماوات والأرض.




{وَالسَّمَاءِ ذَاتِ الرَّجْعِ} [الطارق:١١].

١- تقوم الطبقة الأولى من الغلاف الجوي "التروبوسفير" (Troposphere) بإرجاع بخار الماء إلى الأرض على شكل أمطار، وبإرجاع الحرارة إليها أيضاً في الليل على شكل غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2.

٢- يعتبر الغلاف الجوي للأرض درعاً واقياً عظيماً يحمي كوكب الأرض من الشهب والنيازك والإشعاعات القاتلة للأحياء، وذلك بفضل الطبقة الخامسة من طبقاته وهي الستراتوسفير (Stratosphere) .

٣ – تعتبر الطبقة الرابعة من طبقات الغلاف الجوي وهي الثيرموسفير (Thermosphere) ذات رجع فهي تعكس موجات الراديو القصيرة والمتوسطة إلى الأرض.



"الرجع".. حماية في السماء لأهل الأرض!

يصعد بخار الماء إلى الطبقة الأولى في الغلاف الجوي للأرض والمسماة طبقة التروبوسفير نتيجة تبخير الشمس لمياه البحار والمحيطات بأشعة الشمس؛ وتتكون في النهاية السحب السميكة التي ترتحل من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض بفعل الرياح، وتقوم هذه السحب بعكس (ترجيع) أشعة الشمس للفضاء الخارجي مرة ثانية بمقدار يصل إلى ٨٠ أو ٩٠%، ولولا هذا الانعكاس لارتفعت درجة حرارة سطح الأرض والتروبوسفير بدرجة عالية لا تسمح بقيام أو استمرار الحياة على الأرض. وفي أوائل القرن العشرين ومع اكتشاف أشعة الراديو والبث الإذاعي والاتصالات اللاسلكية اتضح أن أشعة الراديو تنعكس على طبقات الجو العليا بارتفاع يتراوح ما بين ٩٠ إلى ١٢٠ كيلومترًا على طبقة سميت [الأيونوسفير]؛ لأنها طبقة تحوي أيونات موجبة وإلكترونات حرة سالبة، واتضح بعد ذلك أن سبب هذا التأين هو أشعة إكس الصادرة من الشمس؛ حيث تقوم هذه الأشعة بتأيين الذرات المتعادلة إلى أيونات وإلكترونات حرة نتيجة لطاقتها العالية في عملية تسمى التأين الفوتوني Photoionization، وهذه من نعم الله الكبرى؛ فلولا وجود هذه الطبقة لهلكت كل المخلوقات بالأرض نتيجة لأشعة إكس الصادرة من الشمس، بجانب الاستفادة منها الآن عكس (ترجيع) أشعة الراديو للبث الإذاعي والاتصال اللاسلكي عبر المسافات الطويلة. وقد تم اكتشاف أشعة إكس الصادرة من الشمس بعد غزو الفضاء؛ وذلك بقياس هذه الأشعة في بداية السبعينيات بسلسلة الأقمار الصناعية الأمريكية GOES و اتضح أن كل حزمة من أشعة إكس خاصة بتأين جزء معين من طبقة الأيونوسفير؛ لذلك فهذه الطبقة تقسم إلى ثلاث طبقات تأخذ الحروف D&E&F، وكل طبقة لها خاصية معينة في عكس أشعة الراديو عند أطوال موجية معينة. وعند حدوث انفجارات شمسية فإنه يحدث اضطراب مفاجئ في طبقة الأيونوسفير، يؤثر على الاتصالات اللاسلكية والبث الإذاعي. وعلى ارتفاع آلاف الكيلو مترات فوق سطح البحر يوجد طبقة تُسمى الماجنتوسفير تحيط بالأرض، لها خطوط مغناطيسية ممتدة من القطب المغناطيسي الشمالي للقطب الجنوبي للأرض، وقد اكتشفت هذه الطبقة خلال القرن العشرين وسميت "أحزمة فان ألن" نسبة إلى مكتشفها. ولهذه الطبقة أهمية بالغة، فعند حدوث الانفجارات الشمسية التي قد تصل الطاقة المنطلقة من انفجار واحد منها إلى مجموع الطاقات المنطلقة من كل القنابل النووية بالأرض لو أطلقت مرة واحدة ويزيد؛ لذلك فإنه بعد حدوث هذه الانفجارات

بأيام قليلة تأتي سحابة من الشمس مكونة من الدقائق المشحونة كالبروتونات والإلكترونات وذرات الهليوم والليثيوم المؤينة بجانب النيترونات. وجميع هذه الدقائق المشحونة تشبه أشعة ألفا وبيتا المنطلقة بعد حدوث انفجار نووي. وهي أشعة مهلكة وتقوم طبقة الماجنتوسفير كدرع مغناطيسي بعدم السماح لهذه الدقائق المشحونة خلالها وطردها بعيدًا عن الأرض وترجعها إلى الفضاء ما بين الكواكب، والقليل من هذه الدقائق هو الذي ينجح في السير في خطوط القوى المغناطيسية حتى يصل إلى منطقة أقطاب الأرض محدثًا تفريغًا كهربيًا يؤدي إلى إضاءة منطقة الأقطاب بما يعرف بظاهرة الأيروا أو الفجر القطبي وليس منه خطر. وعند حدوث هذا الاصطدام ما بين السحابة القادمة من الشمس وطبقة الماجنتوسفير، فإن ذلك يؤدي إلى حدوث ما يُسمَّى بالعواصف المغناطيسية الأرضية؛ حيث تؤدي إلى هبوط حاد في المركبة الأفقية للمجال المغناطيسي للأرض وتؤثر على خطوط الضغط العالي للكهرباء في المناطق القطبية للأرض وعلى توجيه الصواريخ العابرة للقارات أو الذاهبة للفضاء الخارجي. بقي أن نعرف أن طبقة الأوزون الموجودة في طبقات الجو العليا المعروفة باسم الستراتوسفير هي من أهم نعم الله علينا أيضًا؛ فلولا وجود هذه الطبقة لانقضَّت علينا أشعة الشمس فوق البنفسجية من النوع القاتل C، ولكن ميزة هذه الطبقة هي امتصاص هذه الأشعة وتمرير الأشعة فوق البنفسجية من النوع A وقليل من النوع B وهما اللازمان لقتل الفطريات على جلد الإنسان وتكوين فيتامين "د" لبناء العظام. ألا تستحق السماء ذات الرجع بأن تكون جزءا من قسم الله تعالى بعد ما تضمنته من كل هذه الحقائق العلمية، ونعم الله ورحمته بالإنسان والمخلوقات الحية. وهكذا يقرر القرآن في نص صريح وآية بليغة واضحة (وَالسَّمَاءِ ذَاتِ الرَّجْعِ) عدة حقائق علمية مذهلة لم يُكشَف عنها إلا خلال القرن العشرين في ظل علوم وتكنولوجيا الفضاء؛ ليؤكد لنا منذ أربعة عشر قرنًا حقيقة علمية كونية هامة.

إن الشمس والنجوم مصدر الطاقات الاشعاعية التي تصلنا عبر الفراغ والهواء بسرعة هائلة جداً تساوي ٣٠٠,٠٠٠ كم / ث وهي سرعة الضوء . <u>والآن كيف يتم انتقال الطاقة الاشعاعية ؟</u> ..

تنتقل الطاقة الاشعاعية على شكل موجات كهرومغناطيسية لها خصائص معينة <u>ومن أهم هذه الخصائص.. الحركة الموجبة</u> (وهي انتقال أو انتشار الحركة الاهتزازية خلال وسط ما).. عرفنا أن الضوء ينتشر في الأوساط الشفافة بسرعة كبرة جداً .. وأن سرعته ثابتة في الوسط الواحد وتختلف من وسط إلى آخر .. سرعة الضوء في الهواء = ٣٠٠,٠٠٠ كم/ث وفي الماء ٢٢٥,٠٠٠ كم / ث وسرعته في الزجاج ٢٠٠,٠٠٠ كم / ث .. <u>طول الموجه</u> (وهو المسافة بين قمتين متتاليتين أو

قاعين متتالين. والتردد الموجه (وهو عدد الموجات التي تتكون في الثانية الواحدة ويقاس بالهرتز) .. والسرعة = طول الموجةْ x التردد .

عائلة الموجات الكهرومغناطيسية:

١– الموجات الراديوية :

هي موجات كهرومغناطيسية تتبع الطيف غير المرئي وتنتشر في الفراغ والهواء بسرعة تساوي سرعة الضوء .. ويتراوح أطول موجاتها من ١ مم إلى ٣٠ كم وتستغل هذه الموجات في حياتنا اليومية في أغراض مختلفة منها:

- الموجات المستخدم في الإذاعة : أطوال الموجات الإذاعية تتراوح بين ١٠٠ م إلى ٣٠ كم.
- الموجات المستخدمة في الرادار : وطول موجاتها من ١ مم إلى ١ متر.
- الموجات لمستخدمة في التلفاز : يتراوح الطول الموجي بين ١ مم – ١٠م .
- الموجات المستخدمة في أفران الميكروييف: الطول الموجي حوالي ١٢ مم.

٢– الأشعة التحت الحمراء:

هي آشعة غير مرئية تنحرف بمقدار أقل من أنحراف الضوء الأحمر .. ولها أثر حراري كبير لذا تسمى بالآشعة الحرارية .. وهي السبب في معظم الحرارة التي تصلنا من الشمس وتتراوح طول موجاتها بين ٠,٨ ميكرون إلى ١ مم وهي تنتشر في الهواء والفراغ بسرعة الضوء وتستخدم في المجالات الحربية للرؤية في الظلام كما تستخدم للتصوير في الضباب أو من مسافات بعيدة .

٣– الأشعة المرئية (الضوء) :

هي عبارة عن الضوء العادي الصادر من أشعة الشمس ويتركب من سبعة أضواء ملونة يتراوح الطول الموجي لها بين ٠,٨ ميكرون (الضوء الأحمر) و٠,٠٤ ميكرون الضوء البنفسجي .. ومن نعم الله الكثيرة .. أن أوجد الضوء وجعل الغلاف الجوي شفافاً ومنفذاً لـه .. ولذلك فإن معظم الآشعة المرئية التي تشعها الشمس تصل إلى الأرض وذلك عكس بعض أنواع الاشعاعات الأخرى .. وبالإضافة إلى أهمية الضوء في الرؤية والبناء الضوئي في االنبات فإن لـه استخدامات وتطبيقات أخرى كثيرة مثل التصوير الضوئي والتلفزيوني وتحويل الطاقة الضوئية على طاقة كهربائية باستخدام الخلايا الضوئية .

٤- الآشعة فوق البنفسجية :

هي موجات كهرومغناطيسية تنحرف بمقدار أكبر من انحراف الضوء البنفسجي ويتراوح أطوال موجاتها بين ٠,٤ ميكرون إلى ٠,٠١ ميكرون .. ويمتص الغلاف الجوي حول الأرض القسم الأكبر منها ... ويحمينا من تأثيرها الضار لأنها ضارة بالعين وقد تسبب العمى .. وهذه الآشعة مفيدة إذا تعرض لها الإنسان باعتدال .. حيث تساعد جسم الإنسان على تكوين فيتامين (د) المفيد لتقوية العظام .

٥- الآشعة السينية :

أشعة تندرج ضمن عائلة الموجات الكهرومغناطيسية .. لكنها أشعة صناعية .. تمكن الإنسان من توليدها ويطلق عليها أشعة رونتجن وقد أطلق عليها اسم أشعة اكس .. تنتشر في الفراغ والهواء بسرعة الضوء وموجاتها قصيرة تتراوح من ٢٠٠ إلى ٠,٠٥ انجستروم (الانجستروم هو وحدة صغيرة لقياس الأطوال وتساوي ١/ ١٠^١٠ متر) .. وتمتاز الأشعة السينية بقدرة عالية على النفاذ خلال عدد كبير من الأجسام المعتمة .. ويختلف نفاذها خلال الأجسام باختلاف نوع المادة وتأثيرها ضار على الخلايا .. وتستخدم للكشف عن الكسور في العظام والورم السرطاني والقرحة في بعض أعضاء الجسم .. كما تستخدم في معالجة بعض أمراض السرطان .

٦- أشعة جاما :

أشعة جاما لها قدرة أكبر علي النفاذ وطاقة أعلى وتنتشر في الفراغ والهواء بسرعة الضوء وموجاتها قصيرة جداً وتتراوح أطوالها بين ٠,٠٥ انجستروم الي ٠,٠٠٥ انجستروم .. وأشعة جاما ذات تأثير ضار على الخلايا الحية .. ولولا أن من الله علينا بوجود الغلاف الجوي حول الأرض .. الذي يمتص ويشتت هذه الأشعة ذات التردد الموجي العالي والطاقة الكبيرة .. لانعدمت الحياة على سطح الأرض لأن أشعة جاما لها قدرة فائقة على النفاذ واختراق الأجسام وتدمير الخلايا الحية .. وتنبعث آشعة جاما من مواد موجودة في الطبيعة تسمى " النظائر المشعة " وتستخدم هذه النظائر بكميات صغيرة جداً في الطب والصناعة حيث يتناولها المريض لمتابعة سير العمليات الحيوية في الجسم أو لتدمير الخلايا السرطانية .. كما تنبعث أشعة جاما نتيجة للتفجيرات النووية .. لذلك تحرم المعاهدات الدولية إجراء هذه التفجيرات .

علمنا أن الموجات الكهرومغناطيسية هي الطريقة التي تنتقل بها الطاقة الشمسية إلى الأرض .. ولكن ما هي صور هذه الطاقة ؟ وكيف يستفيد كوكبنا من صور الطاقة المختلفة التي تصلنا من الشمس ؟

.. يوجد العديد من صور الطاقة الشمسية وتحولاتها على الأرض فمنها :

- الطاقة الشمسية مصدر للحرارة .
- الطاقة الشمسية مصدر للكهرباء .
- الطاقة الشمسية مصدر طاقة الرياح .

والطاقة الشمسية من الطاقات التي لا تنضب وهي أصل كل الطاقات على الأرض تقريباً وقد ينجح الإنسان في استغلال الطاقة الشمسية في كثير من أعماله مثل تسخين المياه وطهو الطعام ، وتحلية مياه البحر وتدفئة المنازل وتوليد الطاقة الكهربائية وعمل المستنبت الزجاجي " الصوبة " .

٢ – الغلاف المائي:

تمثل المحيطات أهم معالم الغلاف المائي.. حيث تغطي ٧١% من سطح الأرض وتمثل ٩٧% من مياة الأرض .. أما بقية الجزء البسيط من مياه الغلاف المائي فيشمل المياه العذبة في الأنهار والبحيرات والثلاجات .. بالإضافة إلى ما هو مخزون في باطن الأرض من مياه جوفية في مسام وشقوق صخور القشرة الأرضية .. وتعتبر المياه العذبة بالرغم من نسبتها القليلة مسئولة عن نشأة الكثير من أشكال الأرض .. وللغلاف المائي تأثيره الميكانيكي والكيميائي على صخور القشرة الأرضية حيث يعمل على تفتيتها وتحليلها . وتوافر الماء في الطبيعة .. يرجع إلى تجدده باستمرار من خلال دورة الماء في الطبيعة .. فطاقة الشمس تبخر الماء من الغلاف المائي إلى الغلاف الجوي .. حيث يتعرض بعد ذلك بخار الماء في طبقات الجو العليا إلى .. انخفاض في الحرارة .. يكفي لتكثيفه إلى سحب وأمطار وثلوج .. وعند سقوط الامطار جزء منها يعود ثانية إلى الغلاف المائي والاخر تتخلله التربة وتخزنه كمياه جوفية .

إن الماء مهم للحياة على سطح الأرض .. قال تعالي " وجعلنا من الماء كل شئ حي" .. فما الخواص الطبيعية التي تمنحه هذه الأهمية ؟ .. الماء سائل شفاف عديم اللون والطعم والرائحة ويحتوي على آثار من الأملاح الذائبة ، وكذلك بعض الهواء المذاب فيه .. وذلك يجعل طعمه

مستساغاً عندما نشربه .. ويمكن تحويل الماء من حالته السائلة إلى الحالة الصلبة أو الغازية فالماء إذا برد إلى درجة الصفر السيليزي يتحول إلى جليد .. وإذا سخن إلى درجة ١٠٠ س تحت الضغط الجوي فإنه يغلي ويتحول إلى بخار .

ويعد الماء مذيباً عاماً .. فله القدرة على إذابة عدد كبير من المواد الصلبة فالقلويات والأحماض والأملاح قابلة للذوبان في الماء .. بالإضافة إلى كثير من المركبات العضوية كالسكر والكحول والجليسرين .. ويذيب غاز ثاني أكسيد الكربون .. و يعتبر مذيب لبعض الفيتامينات مثل مجموعة فيتامينات ب وفيتامين ج و لذلك يسهل امتصاصها في الجسم .. وللماء ذات لزوجة منخفضة .. وانخفاض لزوجة الماء لها أهمية في حياة الكائنات البحرية .. حيث تسهل حركتها .. وكذلك حركة السفن التي تبحر بيسر في الماء .. والماء يختلف عن غيره من السوائل .. فإنه يتمدد (يزداد حجمه) إذا انخفضت درجة حرارته من ٤ س إلى الصفر السيليزي .. وتسمى بخاصية شذوذ الماء.

٣- الغلاف اليابس:

يمثل الغلاف اليابس .. الأجزاء الصلبة من الأرض والتي تتكون منها القارات وقيعان البحار والمحيطات .. وكذلك باطن الأرض حتى مركزها.. وقد تم تقسيم الغلاف اليابس إلى ثلاث نطاقات من السطح إلى المركز كالتالي : القشرة ـ الوشاح ـ اللب .. وتعد القشرة الصلبة (الغلاف الصخري) جزء من الأرض نفسها .. إلا أنها الجزء الخارجي الذي يمثل سطح الأرض أو الطبقات العليا التي تتركب منها الأرض .. وتتألف من صخور بردت تماماً وتختلف عن المصهرات الواقعة في باطن الأرض .. وتمثل القارات وقيعان المحيطات القسمين الأساسين للقشرة الأرضية .. ويلاحظ أن هناك فرق شاسعاً في الارتفاع بين القارات وقاع المحيطات .. حيث تكون القشرة الأرضية أكثر سمكاً تحت القارات ٤٠ كم في المتوسط وتسمى القشرة القارية .. أما تحت المحيطات فتكون القشرة الأرضية أقل سمكاً من ١٠كم وتسمى القشرة المحيطية .. ويطلق على القشرة القارية اسم السيال .. ذلك لان معادن صخورها تتركب أساساً من سيليكات الألومنيوم ويبلغ متوسط كثافتها ٢,٨٠ وتتكون من مواد جرانيتية .... ينما يطلق على القشرة المحيطة اسم السيما .. وتتركب أساساً من سيليكات المغنسيوم وتزيد كثافتها عن ٣,٤٠ وتتكون من صخور البازلت .. وتقدر معظم الدراسات بأن متوسط سمك القشرة الأرضية (طبقات السيال والسيما معا) بنحو ٤٥ كم وتعرف هذه الطبقة الصخرية الخارجية باسم نطاق

الليثوسفير .. وهو نطاق صخري بارد وصلب . ويوجد أسفل هذا النطاق .. نطاق آخر لدن وساخن .. ويعرف باسم نطاق الاسيتوسفير الموجود في طبقة الوشاح .. ويطلق على الحد الفاصل الجيولوجي الذي يميز بين القشرة الخارجية للأرض والطبقة الغطائية الداخلية (الوشاح) .. اسم الحد الموهورفيش **Mohorovicic discontinuity** .. وتبلغ سرعة الموجات فوق أعالي هذا الفاصل ٨,١ كم / ث وتزداد عن ذلك إلى أسفل منه في داخل طبقات باطن الأرض. وتتألف قشرة الأرض من مجموعات متنوعة من الصخور أساسها الصخور التي انبعثت من باطن الأرض وظهرت فوق السطح وأخذت تبرد بالتدريج لتكون الغطاء الصخري الخارجي لهذا الكوكب.. وتعرف تلك الصخور باسم الصخور الأولية **Primary rocks** أو الصخور النارية **igneous rocks** ومن بينها البازلت، الجرانيت، السيانيت، الدولوريت. ومن تفتت الصخور النارية بعد تعرضها لعوامل التعرية وتبعاً للارسابات المختلفة فوق قاع البحار والمحيطات والبحيرات تتكون الصخور الرسوبية **sedimentary rock**.. ومن بينها الصخور الجيرية والرملية والطينية والغرينية.. وإذا تعرضت الصخور النارية والرسوبية لفعل الضغط الشديد أو الحرارة الشديدة أو لكليهما معاً فإن هذه الصخور سرعان ما تتحول إلى حالة أخرى تختلف خواصها ومميزاتها عن صورتها الأصلية وتعرف هنا باسم الصخور المتحولة **Metamorphic rock**.. ومن أمثلة هذه المجموعة صخور النيس المتحول عن الجرانيت، وصخور الشيست المتحول عن الصخور الطينية، والرخام المتحول عن الصخور الجيرية.

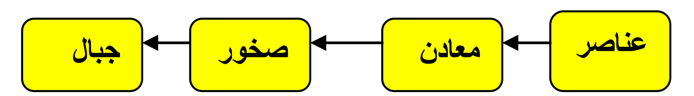
٤ – الغلاف الحيوي:

ويشمل كل أنواع الحياة من أدناها إلى أرقاها .. سواء منها ما يعيش في البر أو البحر أو الجو .. وسواء منها ما هو نباتي أو ما هو حيواني.

التركيب الصخري لقشرة الأرض:

المكونات الأساسية للقشرة الأرضية:

ترتبط حياة الأنسان ارتباطا مباشرا بالجزء السطحي من الكرة الأرضية ، والذي يتكون أساسا من الصخور .. فالصخور هي أكثر المواد شيوعا في القشرة الأرضية .. فالصخر هو .. الوحدة الأساسية في تكوين جبال القشرة الأرضية . وإذا أمعنا النظر نجد أن الصخر .. ما هو إلا خليط من المعادن .. فالصخر يتكون أما من معدن واحد ، مثل الملح الصخري .. أو عدة معادن ، مثل الجرانيت والبازلت .. فالمعدن إذن هو .. مادة بناء الصخور المكونة لجبال القشرة الأرضية .. واذا وقفنا أكثر فأننا نجد أن معظم المعادن بدورها تتكون من عناصر كيميائية مرتبطة مع بعضها البعض .



وعلي هذا الأساس نستطيع القول .. بان العنصر هو وحده تركيب المعدن ، وأن المعدن هو وحدة تركيب الصخر ، وأن الصخر هو وحدة تركيب القشرة الأرضية. يبلغ عدد العناصر المعروفة الآن ١٠٨ عنصرا .. ومع ذلك فان ثمانية منها هي التي تكون ٩٨,٨% من تركيب معادن صخور القشرة .. وأهم عنصر من هذه العناصر .. هو الأكسجين فهو وحدة يكون ٤٦,٧١% .. لأنه يتحد مع كثير من العناصر ويكون منها أكاسيد معدنية مختلفة .. ويليه السيليكون الذي يساهم بمقدار ٢٧,٦٩% .. أي أن هذين العنصرين وحدهما يدخلان بنسبة ٧٤,٤% في هذا التركيب .. وفيما يلي أهم العناصر التي تدخل في تركيب معادن صخور القشرة الأرضية مرتبة علي حسب مساهمتها في هذا التركيب :

الأكسجين ٤٦,٧١%	الصوديوم ٢,٧٥%
السيليكون ٢٧,٦٩%	البوتاسيوم ٢,٨٥%
الألمونيوم ٨,٧%	الماغنسيوم ٣,٠٨%
الحديد ٥٠,٥%	التيتانيوم .٦٢%
الكالسيوم ٣,٢٥%	الأيدروجين .١٤%

ولكن هل سألت نفسك يوماً .. ما هو المعدن ؟ .. وما هي طرق تصنيفه ؟ .. وكيف يتواجد في الطبيعة ؟ .. وما هي أهم المعادن المكونة للصخور القشرة الأرضية ؟ ..

المعدن هو كل مادة صلبة متجانسة تكونت بفعل عوامل طبيعية غير عضوية.. ولها تركيب كيميائي محدد .. ونظام ذري داخلي منتظم .. وصفات فيزيائية محددة .. ويقصد بالنظام الذري الداخلي المنتظم .. ترتيب الزرات أو أيونات العناصر المكونة للمعدن ترتيباً هندسياً داخلياً منتظماً في الأبعاد الثلاثة .. وعندما يكون المعدن حراً في نموه فإن النظام الداخلي يعكس نفسه من الخارج عن طريق السطوح التي تحد المعدن من الخارج.. وينتج عن ذلك تكون بلورة المعدن .. ويمكننا أن ننظر إلى المعادن .. بصفة عامة .. على أنها المواد التي منها تتكون صخور القشرة الأرضية .. وعلى هذا أساس تعتبر المعادن أهم صلة طبيعية متيسرة بين أيدينا لمعرفة تاريخ الأرض .. أو بعبارة أخرى .. أنها السجل الذي سجلت فيه الحوادث المختلفة المكونة لتاريخ الأرض . ويعتبر علماء الجيولوجيا ، أن المعادن التي توجد في الصخور والعروق .. هي منتجات نهائية مستقرة لعمليات طبيعية كثيرة ومتشعبة .. ووظيفتها الأولى هي الكشف وإزاحة الستار عن غوامض هذه العمليات ، وأول ما يقوم به جيولوجي المعادن في هذه الوظيفة .. هو دراسة خواص أنواعها البلورية ، والفيزيائية ، والكيميائية .. ونشأتها وعلاقتها بالزمان والمكان الذي تكونت فيه .. أو ما نسميه بالنشأة التتابعية **paragenesis** .

وتوجد كتل المعادن في الطبيعة على هيئة مجموعات لحبيبات لها بناء ذري منتظم مكونا الاوجة البلورية .. وعلى ذلك فإن هذه الكتل هي مجموعات معدنية متبلورة . وتأخذ هذه المجموعات في الطبيعة أشكالها مختلفة من أمثلتها : الأليافية والأبرية وعمدانية وصفائحية وميكائية وكروية والبطروخية والنجمية أو الاشعاعية والنصلية والاستلاكتية والكتلية والدرنية واللوزية .

وتصنف المعادن المكونة للقشرة الأرضية بطرق مختلفة ومنها.. تصنيفها تبعاً لتركيبها الكيميائي حسب مجموعات الأيونات أي حسب الشق الحامضي إلى :

١- معادن عنصرية :

أ- فلزية مثل : الذهب – الفضة – النحاس – البلاتين .

ب- لافلزية مثل : الكبريت – المعادن – الجرانيت .

٢- معادن مركبة كيميائياً :

أ – معادن علي صورة أكاسيد فلزية مثل : الهيماتيت (أكسيد الحديد) – البوكسيت (أكسيد الالومنيوم) – الكوبرايت (أكسيد النحاس) .

ب – معادن علي صورة أملاح مثل : لهاليت (الملح الصخري) – الكالسيت (كربونات الكالسيوم) – الجبس (كبريتات الكالسيوم المائية) – الجالينا (كبريتد الرصاص) .

أن كل معدن في الطبيعة يمكن التعرف عليه وتمييزه عن معدن آخر.. إذا وجد في هيئة بلورية متكاملة أو حتى في وجود بعض الأوجه .. ولكن عندما لا توجد أوجه بلورية على مادة المعدن فالتعرف على المعدن مستحيلاً .. لذا فيوجد طريقة أخرى للتعرف على المعدن بظرف النظر عن الخواص البلورية .. وهي طريقة دراسة الخواص الفيزيائية للمعادن .. وهي خواص سهلة التعيين.

وتنحصر هذه الخواص في الآتي :

١- الخواص البصرية :

(البريق – اللون – عرض الألوان – التضوء – الشفافية – المخدش)

٢- خواص تماسكية :

(الصلادة – الانفصام – الانفصال – المكسر – القابلية للطرق والسحب) .

٣- خواص كهربائية ومغناطيسية :

(الكهرباء الحرارية - الكهرباء الضغطية - المغناطيسية) .

٤- خواص الوان النوعي .

٥- خواص حرارية : (التوصيل الحراري - حرارة التبلور - القابلية للانصهار) .

٦- الملمس واللزوجة .

والآن لنقف قليلاً لنجيب على أسئلة تلح علينا لنستكمل الصورة التي تكونها لأنفسنا عن المعدن، والأسئلة هي: كيف تكونت المعادن في الطبيعة ؟ وتحت أي نوع من الظروف تم هذا التكوين ؟ وهل طرأ على المعدن تغيير منذ تكوينه ؟ وما هو نوع التغيير ؟..

يمكن إرجاع نشأة المعادن وتكوينها في الطبيعة إلى أصول أربعة هي :

١- التكوين من سوائل طبيعية مصهورة تعرف باسم الماجا أو اللافا :

تنتج غالبية المعادن المكونة للقشرة الأرضية من تصلب مادة مصهورة (الماجما) التي تكون باتحادها فيما بعد الصخور النارية .

٢- التكوين من محاليل :

تتكون كثير من المعادن في الطبيعة نتيجة لتبلورها من المحاليل .. وقد يكون التبلور من محاليل مياه أرضية (من أصل جوي) ذات درجة حرارة عادية مثل تكوين ملح الطعام (هاليت) .. أو تتكون المعادن من تبلور محاليل مياه نشطة (من أصل ناري) ذات درجة حرارة عالية وضغط كبير .. وتترسب المعادن المتبلورة من هذه المحاليل في الشقوق والفجوات .. أو قد تحل محل معادن وصخور أخرى .

٣- التكوين من الغازات والأبخرة :

وذلك بأن تتبلور بعض المعادن من مواد غازية مباشرة (دون أن تمر بالحالة السائلة) .. ويحدث هذا كثيراً بالقرب من فوهات البراكين .. حيث تتصاعد كثير من غازات المواد المتسامية التي لا تلبث أن تتكثف بالقرب من فوهة البركان مرسبة بلورات معان مختلفة .

٤ – التكوين من مواد صلبة بواسطة التحول :

وذلك نتيجة لتغير في الظروف المحيطة بها .. فقد ترتفع درجة حرارة الوسط الذي توجد فيه نتيجة لتدخل جسم ناري بالقرب منها .. أو يرتفع الضغط الواقع على المعدن نتيجة لحركات القشرة الأرضية وانضغاط بعض الصخور والطبقات على بعضها .. أو يتعرض المعدن لموجه من الأبخرة والغازات النشطة التي تغير من الجو الكيميائي المحيط بالمعدن . أو قد تشترك كل هذه الظروف مجتمعة مع بعضها .. وفي كل من هذه الحالات لا بد أن يكيف المعدن نفسه للوسط والظرف الجديد .. وفي بعض الأحيان قد يتحول المعدن الأصلي إلى معدن جديد مختلف تماماً عنه ويتلائم مع الظروف الجديدة .

وبمجرد أن تتكون المعادن وتتعرض للعوامل الجوية المختلف فإنها قد تكون عرضه للتغير .. ويعرف هذا التغير باسم التأثير الجوي أو التجويه .. وقد يكون هذا فيزئيا أو كيميائياً .. فأما التأثير الفيزيائي .. فهو الذي يؤدي إلى تكسير المعادن وتفتيتها .. ويحدث هذا بواسطة عوامل فيزيائية مثل انخفاض درجة الحرارة وارتفاعها وكذلك بفعل الجاذبية والرياح والأنهار التي تقوم بنقل الحبيبات المعدنية من مكان إلى آخر فتبرى وتتكسر وستدير حوافها .. وأما التأثير الكيميائي فهو الذي يخفي معالم المعدن .. ويحول مركباته الكيميائية إلى مركبات كيميائية جديدة .. ولهذا تعرف هذه العملية بالتحلل أو التجوية الكيميائية .. ومن أهم عوامل التجوية الكيميائية .. الاكسجين (الأكسدة) والماء (التميؤ) وثاني أكسيد الكربون (التكربن) . ومن أهم المعادن المكونة لصخور القشرة الأرضية .. معدن الكوارتز ومعادن الفلسبارات ومعادن الميكا ومعادن الأمفيبول ومعادن البيروكسين والأوليفين وبعض أكاسيد الحديد .

وبعد أن أوضحنا وناقشنا على الصفحات السابقة المعادن كوحدة بناء الصخور المكونة للقشرة الأرضية .. فهناك سؤال يلح في الأزهان .. هل سألت نفسك يوماً ما هو الصخر ؟ وهل حاولت أن تتعرف على مكوناته ؟ وما هي أنواعه ؟ ..

الصخر كل مادة طبيعية صلبة تتكون أساساً من معدن واحد أو خليط من عدة معادن وتشترك في بناء جزء من القشرة الأرضية .. وقد صنف العلماء الصخور حسب طبيعة نشأتها إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي .. الصخور النارية والصخور الرسوبية والصخور المتحولة.

١- الصخور النارية : Igneous rocks

تعتبر أول أنواع الصخور التي تكونت منها القشرة الأرضية .. وتتكون هذه الصخور عندما تبرد المواد الصخرية المصهورة .. وتعرف هذه المادة باسم المجما (الصهير) .. وتنشأ من مستويات عديدة داخل الأرض حيث يكون لها أحياناً قابلية الحركة والانتقال .. وقد تسمح الظروف لخروج المجما فوق سطح الأرض حيث تفقد نسبة كبيرة من الغازات وتعرف المجما في هذه الحالة باسم اللافا البركانية .

وتنقسم الصخور النارية حسب مكان تصلبها إلى :

١- الصخور النارية الجوفية : Plutonic rocks

هي الصخور التي بردت وتصلبت على أعماق كبيرة من باطن الأرض تحت عوامل من الضغط والحرارة جعلت التبريد بطيئاً .. وبذلك تمكنت المعادن المكونة لها من التبلور تبلوراً ظاهراً أي أنها ذات نسيج خشن .. ومن أمثلة هذا النوع صخور الجرانيت والجابرو .. وتوجد الصخور النارية الجوفية فى هيئة كتل ضخمة جداً تبلغ مئات الكيلومترات تعرف باسم (الباثوليث Batholiths) والأجسام الأصغر من هذه الكتل تعرف باسم (بوص Boss أوستوك stock). ولا يشترط أن تكون صخور الجوفية (صخور الأعماق) موجودة فى الوقت الحاضر تحت سطح الأرض .. لأن الحركات الأرضية وعوامل التعرية المختلفة قد أدت إلى إظهار الكثير منها فوق السطح .. بل أن بعضها يرتفع فوق هذا السطح فى كثير من المناطق وتتكون منه هضاب جبال مرتفعة من أمثلتها .. هضاب وسط أفريقيا وجبال شبه جزيرة سيناء وجبال البحر الأحمر.

٢- الصخور تحت السطحية " المتوسطة " Hypabyssal rocks

وهى التى تتكون من تصلب المواد المنصهرة (الماجما) بين طبقات القشرة أى قبل وصولها إلى السطح .. وتكون بلورتها عموما أكبر من بلورات الصخور البركانية وأقل من بلورات الصخور الجوفية .. ومن أمثلتها البورفيريت والفلسيت والدوليريت .. وقد توجد هذه الصخور فى الطبيعة فى هيئة سدود موازية Sill أو سدود قاطعة dikes .. وقد توجد أيضاً فى شكل ناقوس (لاكوليث laccolith) أو شكل طبق (لوبوليث lopolith) أو شكل السرج (فاكوليث phacolith) .

٣- الصخور السطحية أو البركانية Extrusive & volcanic rocks

هى الصخور التى تصلبت على السطح قرب فوهات البراكين أو الشقوق التى خرجت منها اللافا إلى السطح .. وقد بردت بسرعة فتجمدت بسرعة أيضاً لم تسمح للبلورات أن تتحول إلى حجم كبير أو أن تتكون بالمرة .. فنتج فى الحالة الاولى نسيج مجهرى التبلور أو خفى التبلور .. ونتج فى الحالة الثانية نسيج زجاجى.. ومن أمثلة هذه الصخور الرايوليت والانديسيت والتراكيت والاوبسيديان والبازلت .. وتظهر الصخور البركانية في هيئة طفوح لافية Lava flow وهي كتل من الصخور البركانية منتشرة علي مساحات واسعة وسمكها بسيط ولذلك تشبة الصفائح sheets .

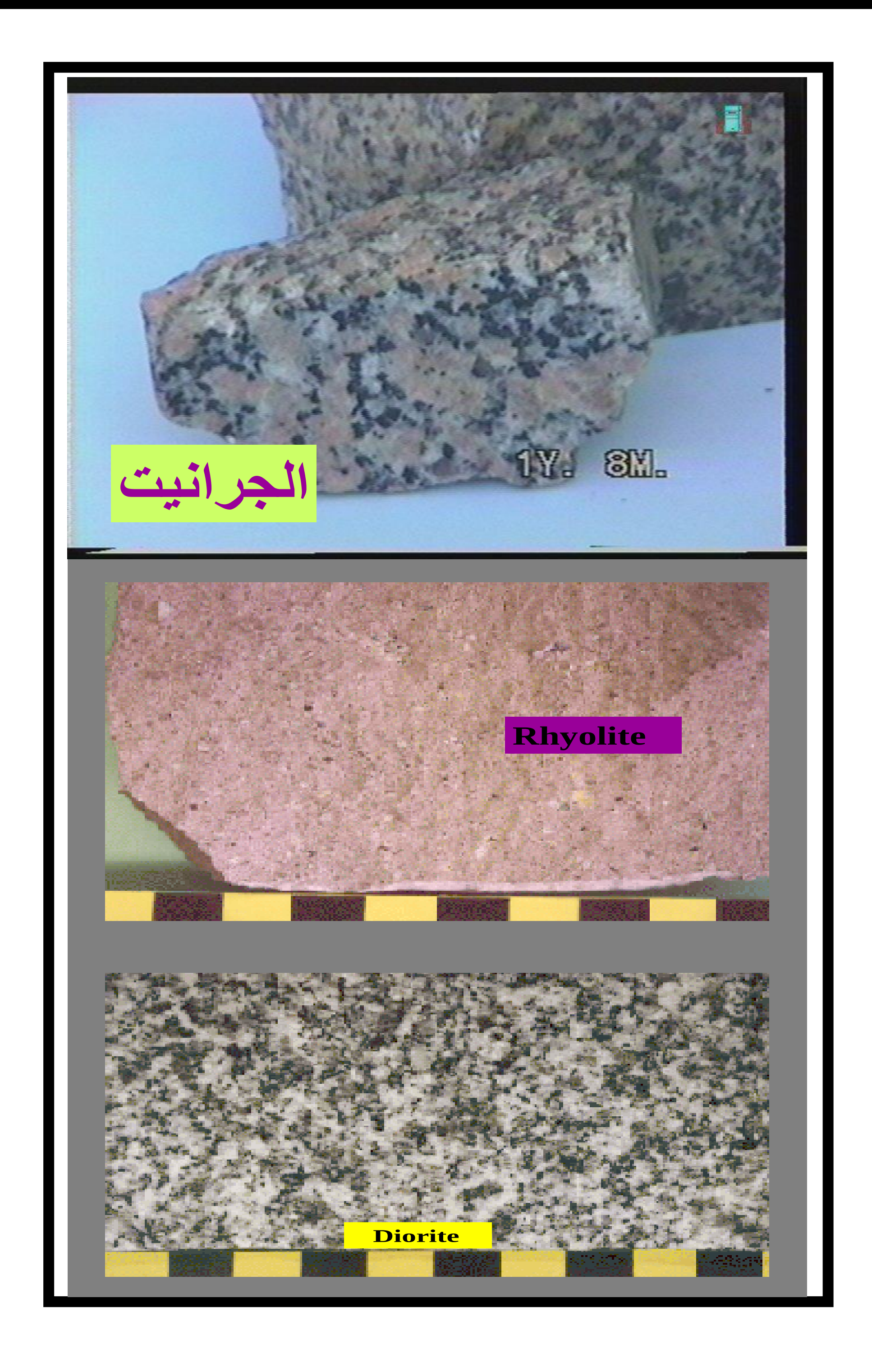
وأهم المعادن التى تساهم فى تركيب الصخور النارية هى .. الكوارتز والفلسبار والميكا والهورنبلند والاوجيت والاوليفين .. وتنقسم الصخور النارية على أساس نسبة الكوارتز إلى عدة أنواع :

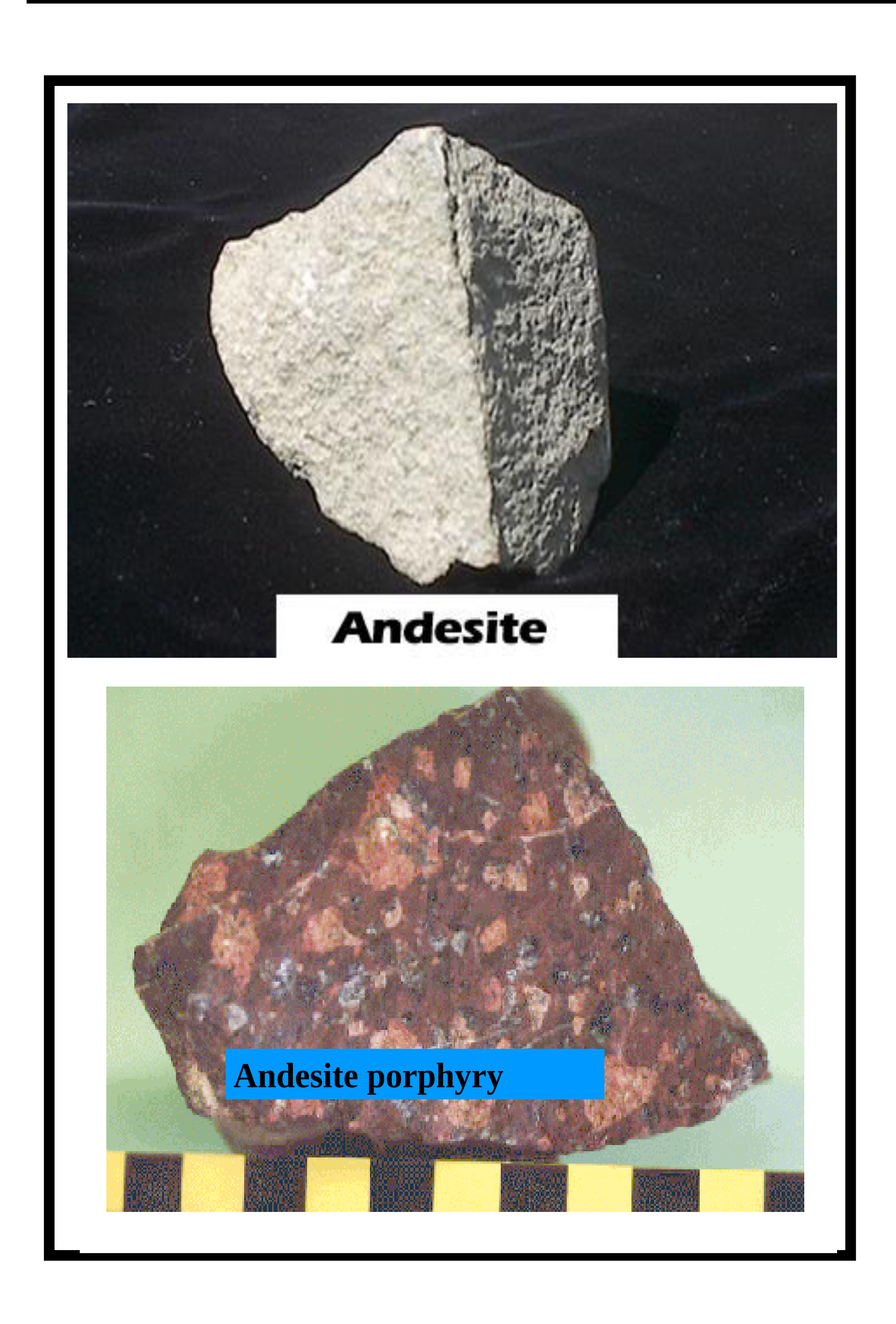
- **صخور نارية حمضية (نسبة الكوارتز ٦٠ ٪) .**
- **صخور نارية متوسطة (نسبة الكوارتز ٥٢ - ٦٠ ٪) .**
- **صخور نارية قاعدية (نسبة الكوارتز أقل من ٥٢ ٪) .**
- **صخور نارية فوق قاعدية (نسبة الكوارتز أقل من ٤٠ ٪) .**

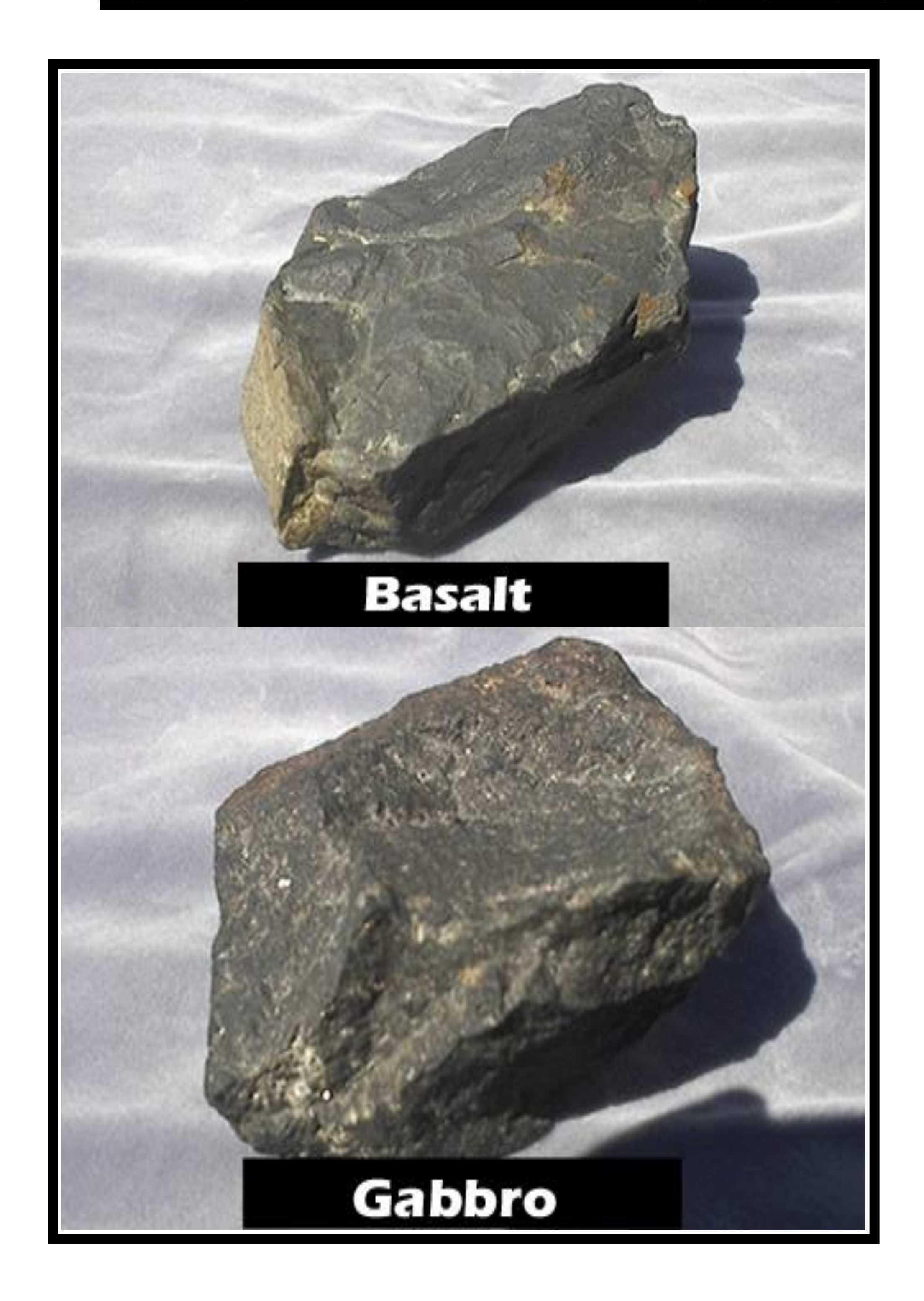
أن أهم ما يميز الصخور النارية هو أنها لا تحتوى على أحافير .. وأنها توجد فى هيئة كتلية وهيئة بلورية شديدة الصلابة .. صماء غير مسامية .. وأحيانا توجد بها فواصل .. لا تحتوى على مياه جوفية أو نفط أو غاز .

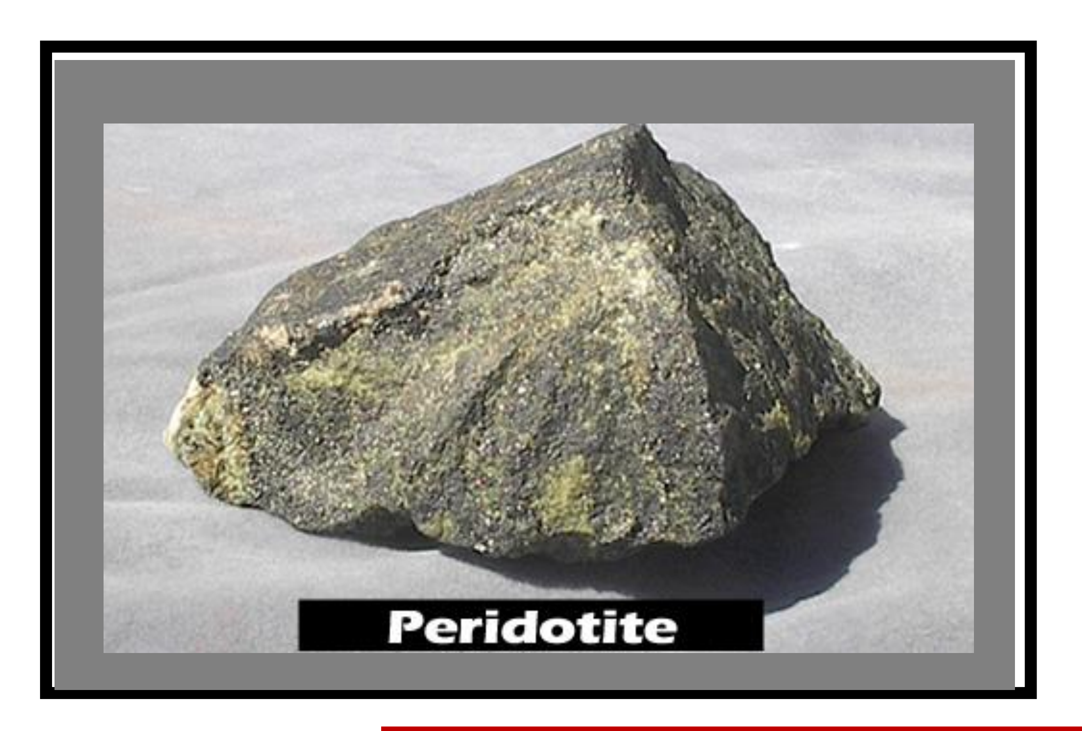
الصخور النارية:




الجرانيت
1Y. 8M.
Rhyolite
Diorite


Andesite
Andesite porphyry


Basalt
Gabbro



٢- الصخور الرسوبية Sedimentary Rocks

تغطى هذه الصخور حوالى ٧٥ ٪ من المساحة الكلية لليابس .. ولكنها مع ذلك لا تمثل إلا ٥ ٪ فقط من حجم القشرة الأرضية .. بينما يكون العكس بالنسبة للصخور النارية والمتحولة التى لا تظهر على السطح إلا فى حوالى ٢٥ ٪ فقط من مساحة اليابس بينما تمثل ٩٥ ٪ من تركيب القشرة .. وتوجد هذه الصخور عادة فى طبقات متتابعة .. ولذلك فإنها تسمى بالصخور الطبقية **Stratified rocks** .. ويكون تتابعها عادة متفقاً مع ترتيب العصور التى تكونت أثناءها .. بحيث يكون القديم منها تحت الأحدث منه .. ومع ذلك فقد أدت الحركات الأرضية وعوامل التعرية إلى اختلال هذا التتابع فى كثير من المناطق وتتميز الصخور الرسوبية بكثرة ما بها من أحافير (وهى البقايا والآثار الحيوانية والنباتية التى توجد فى طبقاتها) .. وتعتبر هذه الأحافير من أهم وسائل دراسة الصخور .. لأنها تبين بوضوح عمر الطبقات الصخرية ونوع الظروف المناخية والنباتية والحيوانية التى كانت سائدة خلال العصر الذى تكونت فيه وطبيعة المناطق التى أرسبت فيها من حيث كونها مناطق بحرية أو بحيرية أو وديان نهرية أو مناطق صحراوية أو جليدية . ولهذا السبب فإن دراسة تتابع الطبقات وترتيبها الزمنى وما بها من أحافير

تعتبـر فـى الوقـت الحاضـر علـى علمـاً مهمـاً مـن علـوم الجيولوجيـا وهـو علـم دراسـة الطبقـات Stratigraphy.

أين تتكون الصخور الرسوبية ؟

إن المسرح الكبير الذى تتم فيه عملية الترسيب هو البحر .. فأحواض البحار والمحيطات .. مبتدئة من الشواطئ الضحلة حتى أعمق الأعماق .. هى مآل ونهاية الشوط لانتقال المواد المفتتة والمتآكلة من الصخور بواسطة النحت الميكانيكى للانهار فى معظم الحالات .. وتترسب معظم الرواسب الى يبلغ وزنها ملايين الاطنان سنوياً فى المياه الضحلة .. قريباً من الشاطئ وفى مدى ٢٠٠ – ٣٠٠ كم من الشاطئ (منطقة الرف القارى) .. بينما يترسب الطين دقيق الحبيبات على بعد ٢٠٠ – ٢٠٠٠ كم من الشاطئ (منطقة المنحدر القارى) .. بينما تتراكم الرواسب الدقيقة لاصداف الحيوانات وكذلك الرماد البركانى الدقيق فى المناطق السحيقة على بعد أكثر من ٣٠٠٠ كم ثم يهبط إلى القاع .. أما البحيرات الداخلية فإنها تتلقى رواسب من الأنهار التى تصب فيها وكذلك من الرياح .. وهناك فى بعض البحيرات تترسب رواسب من الملح أو الجبس أو النطرون (كربونات الصوديوم المائية) نتيجة لبخر مياه البحيرة .. وهناك على سهول الفيضانات وشواطئ الانهار ، تترسب كميات ضخمة من الرواسب النهرية .. أما فى البحيرات الضحلة والمستنقعات فى المناطق الاستوائية الرطبة فتتراكم المواد النباتية لتتحول فيما بعد إلى صخور الفحم .. وهناك رواسب أخرى تترسب مباشرة على الارض .. فعند حواف الجبال تتراكم أكوام من المواد الصخرية المهشمة والمفتتة والتى تعرف باسم ركام السفوح .. وفى الصحارى تتراكم أكوام ذات أشكال مختلفة من الرمال والأتربة التى تذروها الرياح وتنقلها من مكان إلى آخر والتى تعرف باسم الكثبان الرملية .. وفى بعض المناطق تنفجر ينابيع من باطن الارض محملة بالمواد المعدنية الذائبة ، لا تلبث أن تترسب حول الينبوع بعد بخر المياه .. مكونة رواسب معدنية مختلفة قد تكون جيرية أو سيليكية .

وتوجد الصخور الرسوبية فى تراكيب كثيرة ومتنوعة .. ففى بعض هذه التراكيب تكون الطبقات محافظة على تتابعها الزمنى وعلى امتدادها الافقى نتيجة لعدم تعرضها للحركات الارضية العنيفة .. بينما يكون ترتيبها في بعضها الآخر مختلاً ، إما نتيجة لحركات عنيفة أدت إلى زحف بعض الطبقات القديمة فوق طبقات أحدث منها ، أو بسبب إزالة بعض الطبقات بفعل عوامل التعرية .. وعلى هذا الأساس تقسم تراكيب الصخور الرسوبية إلى قسمين هما : تراكيب متوافقة **conformable** ، وتراكيب غير متوافقة

unconformable .. والمقصود بالتركيب المتوافق هو .. التركيب الذى تكون فيه الطبقات متتابعة من أسفل إلى أعلى حسب ترتيبها الزمنى دون أن تختفى من بينها طبقات أى عصر من العصور .. أما التركيب غير المتوافق فهو .. فهو التركيب الذي لاتكون طبقاته متتابعة بنفس ترتيبها الزمني أو الذي تختفي فيه طبقات عصر واحد .. وأهم الظروف التى تؤدى إلى ذلك هى أن يتوقف الإرساب فى المنطقة بعض الوقت بينما تعمل عوامل التعرية على إزالة الطبقات العليا التى تمثل عصراً من العصور أو أكثر .. ثم يعود الإرساب من جديد فيؤدى إلى تراكم طبقات جديدة فوق السطح الذى نحتته التعرية والذى يطلق عليه فى هذه الحالة اسم سطح عدم التوافق unconformity surface . تعتبر الصخور الرسوبية ذات أصل ثانوى .. أى أن المواد المكونة لها آتية من صخور سابقة تفتتت وتحللت بفعل العوامل الجوية المختلفة .. وتترسب هذه المواد المفتتة فى أماكن تجمعها بواسطة المياه الجارية (الأنهار مثلاً) أو الثلاجات أو الرياح .. وتقوم عوامل التجوية بعملية تحلل المعادن المختلفة (التحلل الكيميائى : الأكسدة – التميؤ – الكربنة – الاذابة) وكذلك بتفتيت المعادن (التفتت الفيزيائى : التمدد – الانكماش بالحرارة والبرودة) .. وينتج عن كل هذه العمليات تكوين المعادن الطينية والأملاح المختلفة وحبيبات صغيرة من المعادن التى تقاوم التحلل والتفتت إلى حد ما مثل الكوارتز والجارنت والماجنت .

خواص الصخور الرسوبية :

تتميز الصخور الرسوبية بصفة عامة بالخواص الآتية :

١– وجودها فى هيئة طبقات وتتميز هذه الطبقات بعضها عن بعض باللون والسمك والنسيج وقد تكون الطبقات أفقية أو مائلة أو مجعدة .

٢– احتوائها على الحفريات وقد تكون هذه كبيرة أو مجهرية .

٣ –احتوائها على بعض المواد المعدنية الخاصة كالبترول والفوسفات والفحم .

٤ –احتواء بعضها على مسام .. ولهذا المسام أهمية كبرى فى توزيع البترول والمياه الأرضية والمحاليل المشبعة بالمواد المعدنية وكذلك فى تخزين الغازات الطبيعية التى توجد تحت سطح الارض .

التركيب المعدنى للصخور الرسوبية :

تختلف الصخور الرسوبية فى تركيبها المعدنى اختلاف كبيراً .. فبعضها يتركب من المواد الكربونية مثل الفحم .. وبعضها يتركب من كربونات الكالسيوم (كالسيت) مثل الحجر الجيرى .. وبعضها يتركب من

مواد سيليكية (كوارتز) مثل الصخور الرملية وبعضها يتركب من معادن مركبات السليكات المائية للالومنيوم كالصخور الطينية مثل(الكاولين) .

ويلاحظ وجود المعادن الآتية فى كثير من الصخور الرسوبية على النحو التالى :

١ – الكوارتز : يكثر على الأخص فى الرمل والصخور الرملية .

٢–الكالسيت : يكثر وجوده فى الصخور الجيرية (كالحجر الجيرى والطباشير) .

٣–معادن أكاسيد الحديد : يكثر الهيماتيت فى الرواسب الحديدية الرملية .. أم الماجنتيت فيوجد فى رواسب الرمال السوداء .

٤–الجبس : ويكثر وجوده فى رواسب البحيرات .

٥–الهاليت : ويكثر وجوده فى رواسب البحيرات المالحة .

٦–الطرونا : (كربونات وبيكربونات الصوديوم المائية) ويكثر وجوده فى رواسب الطرانات كما هو الحال فى وادى النطرون .

كما توجد معادن الفلسبار والميكا والهورنبلند والتورمالين وغيرها من المعادن المختلفة .. ولكن بكميات ضئيلة فى بعض الصخور الرسوبية .

تصنيف الصخور الرسوبية :

تصنف الصخور الرسوبية تبعاً لطريقة نشأتها إلى ثلاثة أقسام هى :

١ – رواسب ميكانيكية Mechanical sediments :

وهذه صخور مكونة من قطع مفتتة من صخور سابقة التكوين .. نقلت وترسبت دون أن يحدث لها تحلل كيميائى .. وكل ما حدث هو تفتت الحبيبات والقطع بعوامل تجوية طبيعية .. وتم ترسيبها بواسطة الرياح أو الانهار أو تكوينها على سفوح الجبال وفى الوديان .. نتيجة لسقوطها بفعل الجاذبية الارضية من قمم الجبال .. ومن أمثلة هذه الصخور .. الكونجلوميرات والصخور الرملية والصخور الطينية .

٢- الرواسب الكيميائية Chemical sediments

وهذه صخور تكونت نتيجة مواد تخلفت بعد بخر المحاليل التى تذيبها وتحويها .. ويغلب هذا النوع من الرواسب فى المناطق الصحراوية الحارة .. حيث تتعرض مياه البحيرات إلى درجة كبيرة من البخر .. ومن أمثلة هذه الرواسب .. الملح (الهاليت) ، والجبس والانهيدريت .

٣- رواسب عضوية Organic sediments

تتكون نتيجة تراكم مواد خلفتها الحيوانات والنباتات .. ومعروف أن أغلب النباتات والحيوانات مكونة من مواد صلبة وأخرى رخوة .. فإذا ماتت هذه الاحياء تعرضت الاجزاء الرخوة للتحلل والفناء .. بينما تبقى المواد الصلبة اذا تراكمت تحت عوامل مناسبة كرواسب قد تتحول فيما بعد إلى صخور .. وتشمل هذه الانواع معظم الصخور الجيرية والطباشير (تتكون من أصداف ومحارات الحيوانات المختلفة) والفوسفات والفحم .

*** أما على اساس العوامل والظروف التى تدخلت فى عمليات الترسيب .. فإن الرواسب تنقسم إلى مجموعتين هى :**

١- الرواسب البحرية :

وهى تشمل جميع الرواسب التى تتراكم فى قاع البحار والمحيطات ، وهى تختلف فيما بينها تبعاً لعوامل متعددة أهمها : عمق الماء ، درجة ملوحتها ، نوع المواد التى تصل اليها من اليابس المحيط ، حركات المد والجزر ، الأمواج والتيارات البحرية ، الحياة الحيوانية والنباتية التى تعيش فيها . وتقسم إلى ثلاثة أنواع هي :

أ- الرواسب الشاطئية : (رواسب خشنة من الحصى والرمل والجلاميد) .

ب- رواسب البحار العميقة (منطقة المنحدر القارى) : حبيبات دقيقة من الطين .

ج- رواسب الأعماق السحيقة : تكون معظم الرواسب عضوية الأصل من هياكل الحيوانات وقد يترسب فيها الرماد البركانى .. وقد تبنى بعض الأحياء البحرية كالمرجان هياكل جيرية ضخمة على شكل جزر أو حواجز وبخاصة فى البحار الدافئة .. كما فى الحواجز القريبة من استراليا فى المحيط الهادى والحواجز المرجانية فى البحر الأحمر .

٢- الرواسب القارية :

وهى تشمل جميع الرواسب التى تتراكم على سطح القارات بما فى ذلك الرواسب التى تتراكم فى قاع البحيرات أو مجارى الانهار .. وهى تنقسم على أساس العوامل التى تدخلت فى ترسيبها إلى :

أ- رواسب هوائية : وهى الرواسب التى تحملها الرياح وتلقى بها عندما تهدأ سرعتها " الكثبان الرملية ".

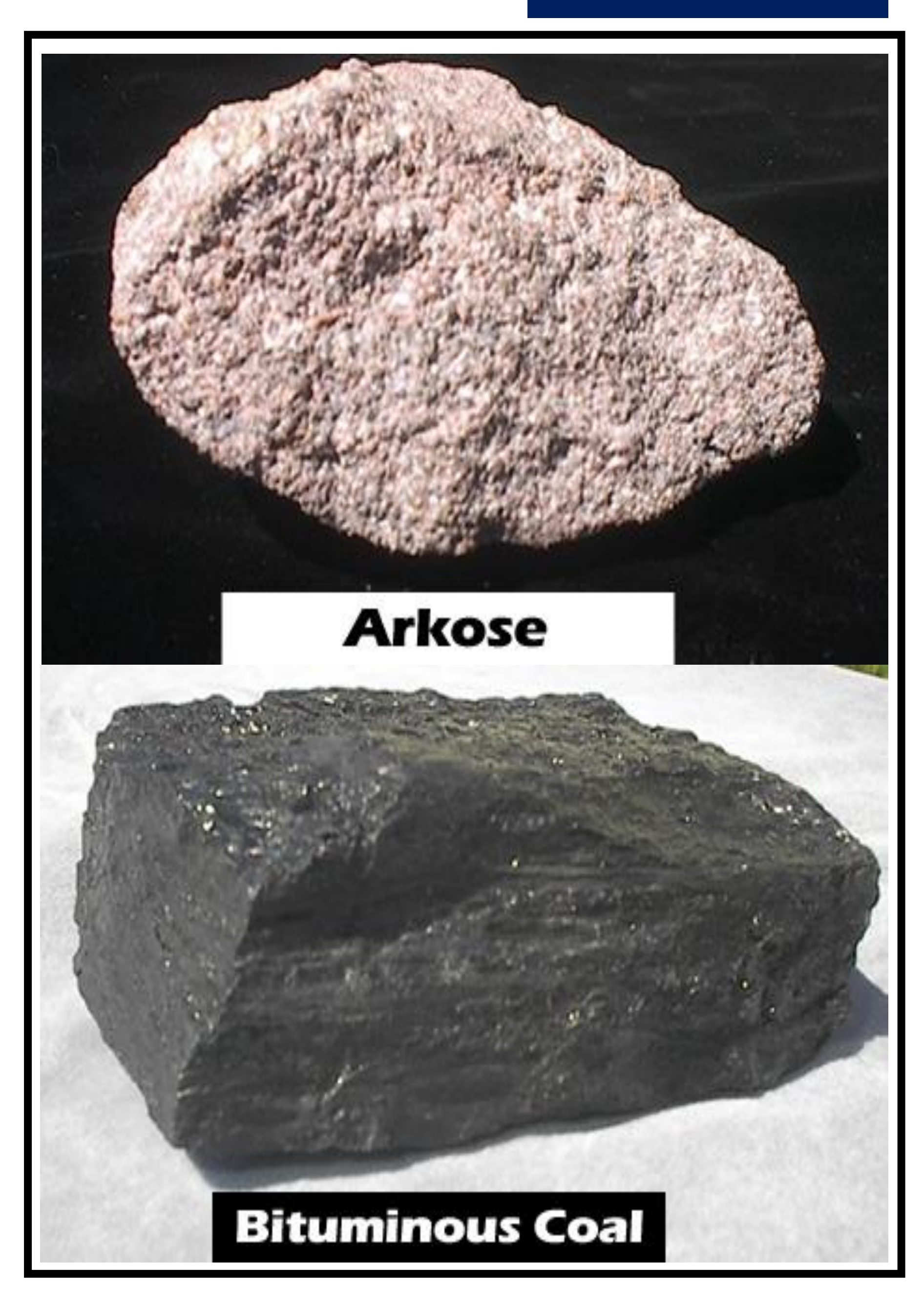
ب- رواسب فيضية : وهي الرواسب التى تحملها وترسبها المياه الجارية بترتيب معين ، بحيث تترسب المواد الثقيلة أولاً ثم تترسب فوقها المواد الأخف منها بالتوالى .

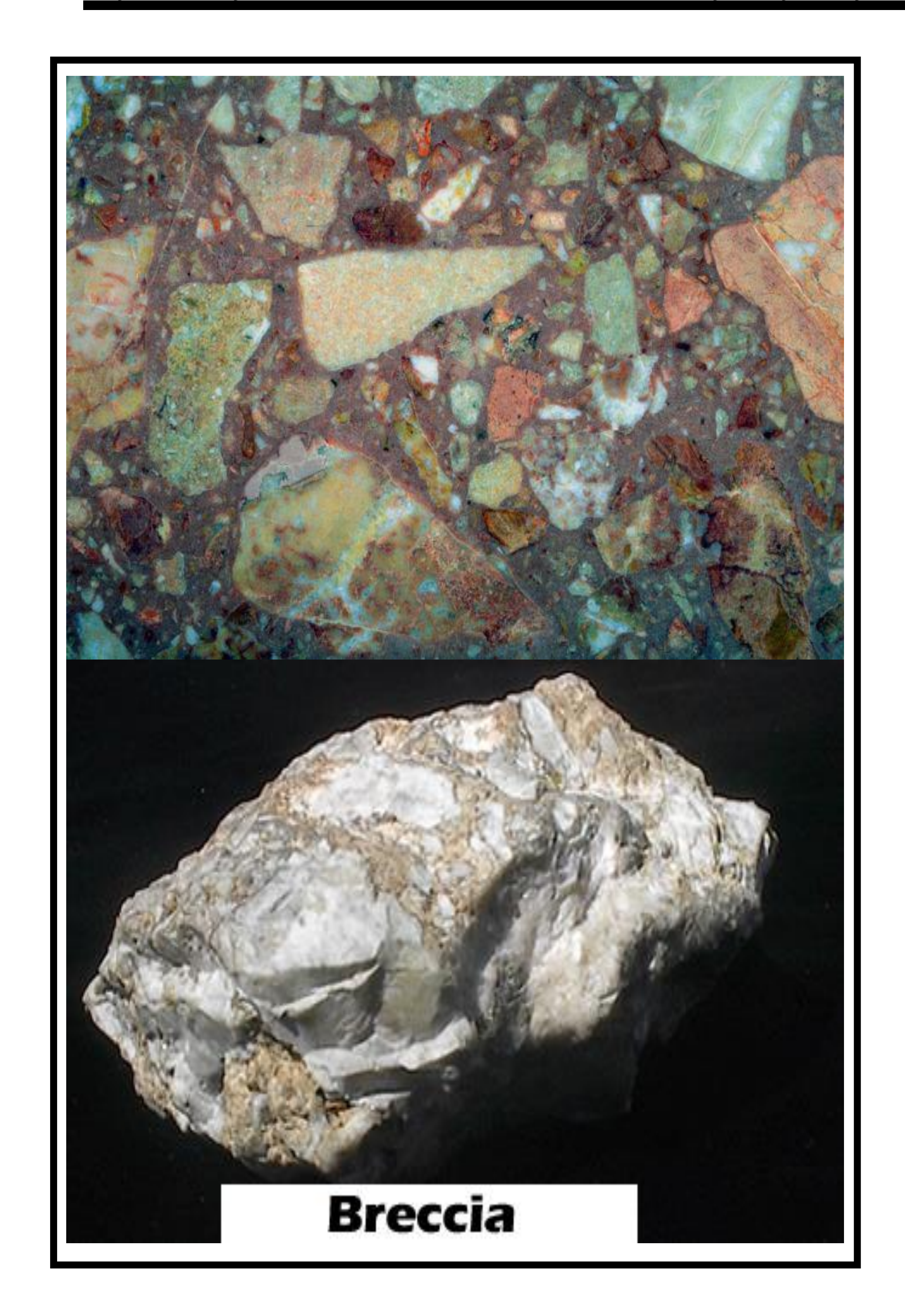
رواسب بحيرية : وهى تشمل رواسب البحيرات المالحة (الأملاح) ورواسب البحيرات العذبة (مواد طينية وصلصالية ناعمة) .

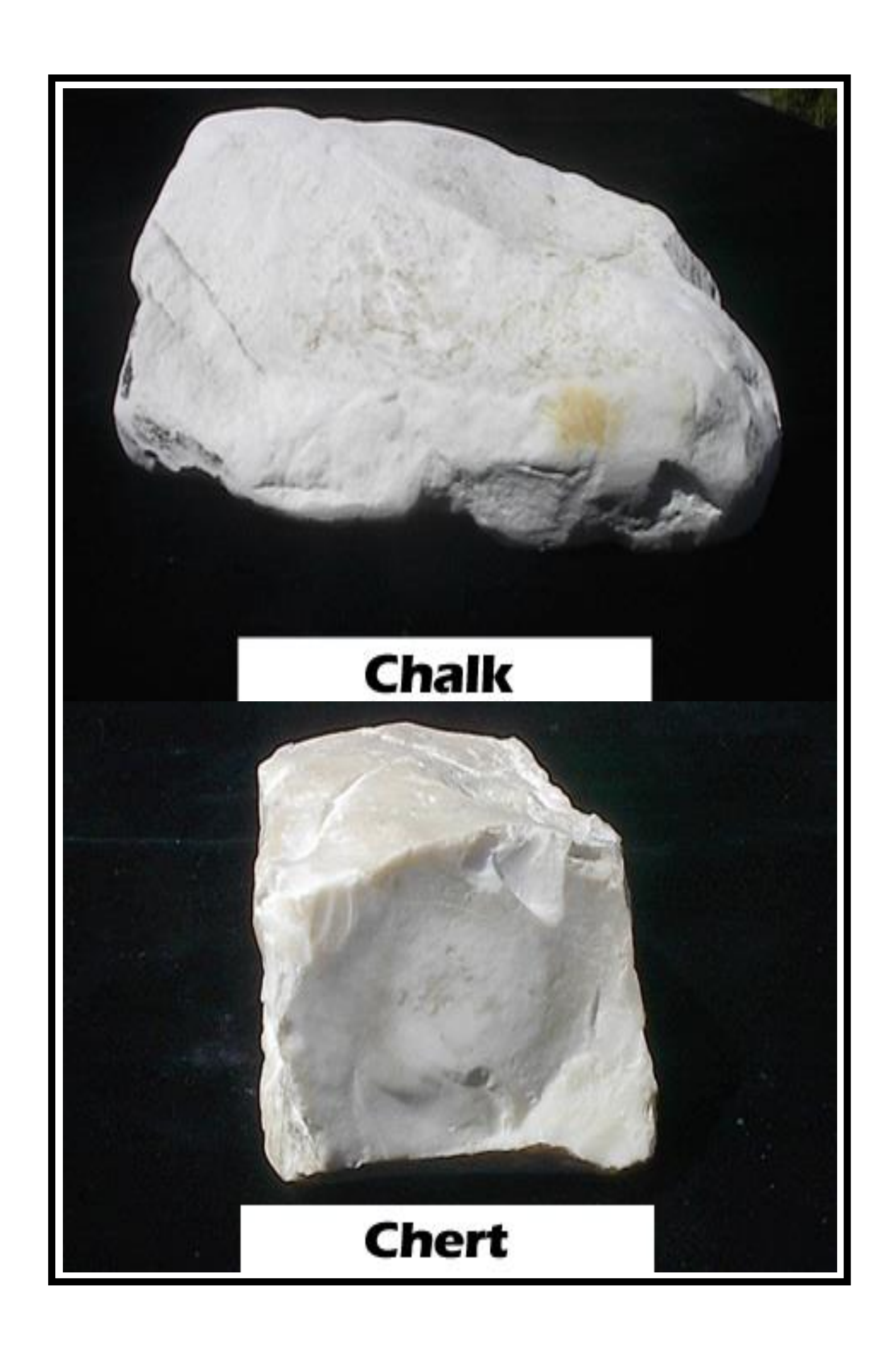
ج- رواسب جليدية : وتشمل جميع الرواسب التى تحملها الجليديات أثناء زحفها على سطح الارض ثم يرسبها عندما يأخذ فى الانصهار .. ومن اشهرها الركامات الجليدية .. وهى لا توجد غالباً بترتيب واضح بل تختلط فيها الرواسب الناعمة بالرواسب الخشنة والكتل الصخرية.

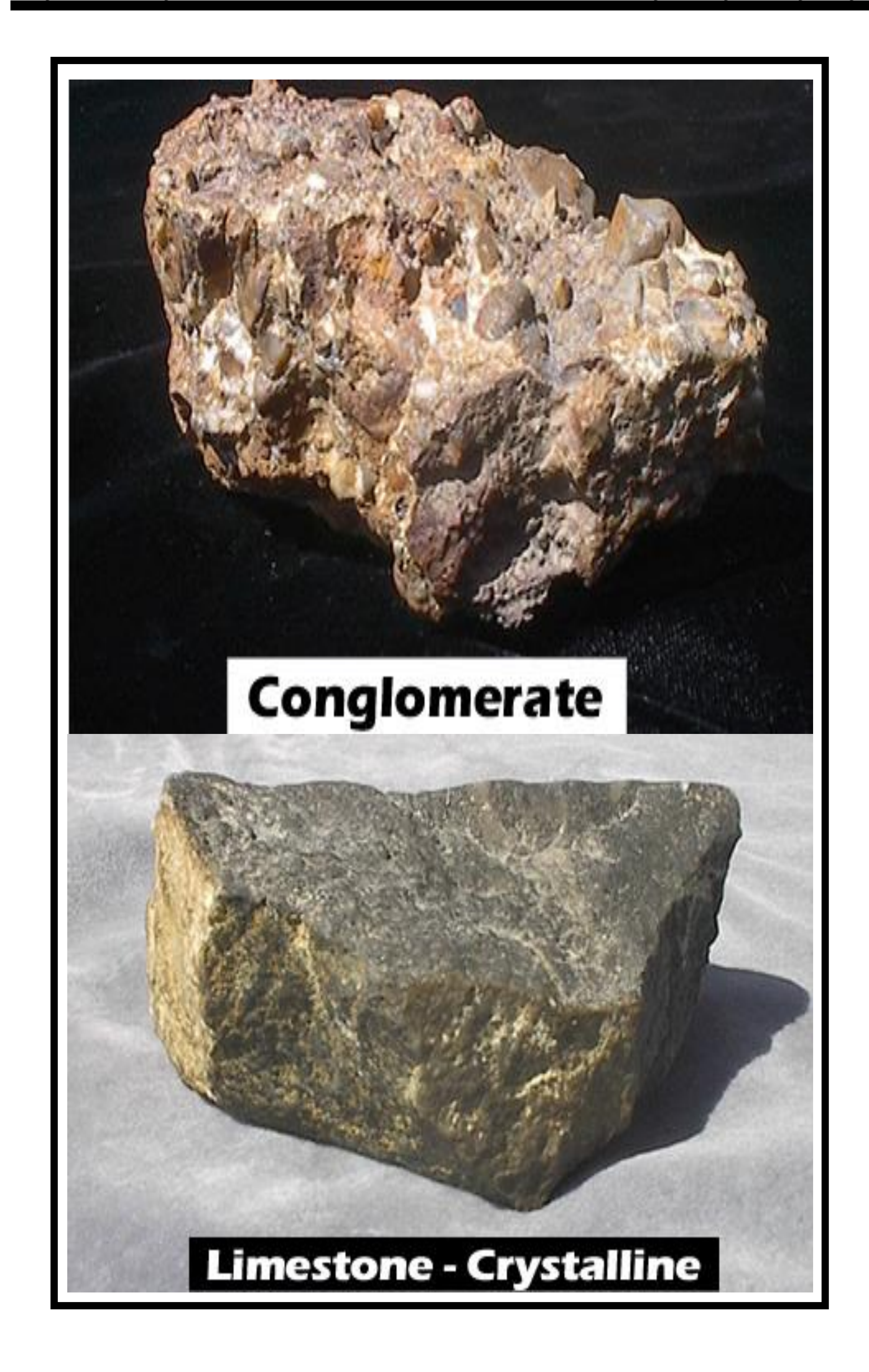
ومن المظاهر المميزة للصخور الرسوبية : التغير الجانبى فى الطبقات ، التخطى ، التطبق (المتقاطع ، المتدرج) ، الطبقات العدسية ، التشققات الطينية ، علامات التيم ، الشعاب المرجانية ، العقد الصخرية ، الجيود ، والاحافير.

الصخور الرسوبية




Breccia


Chalk
Chert


Conglomerate
Limestone - Crystalline


Limestone - Crystalline
Mudstone

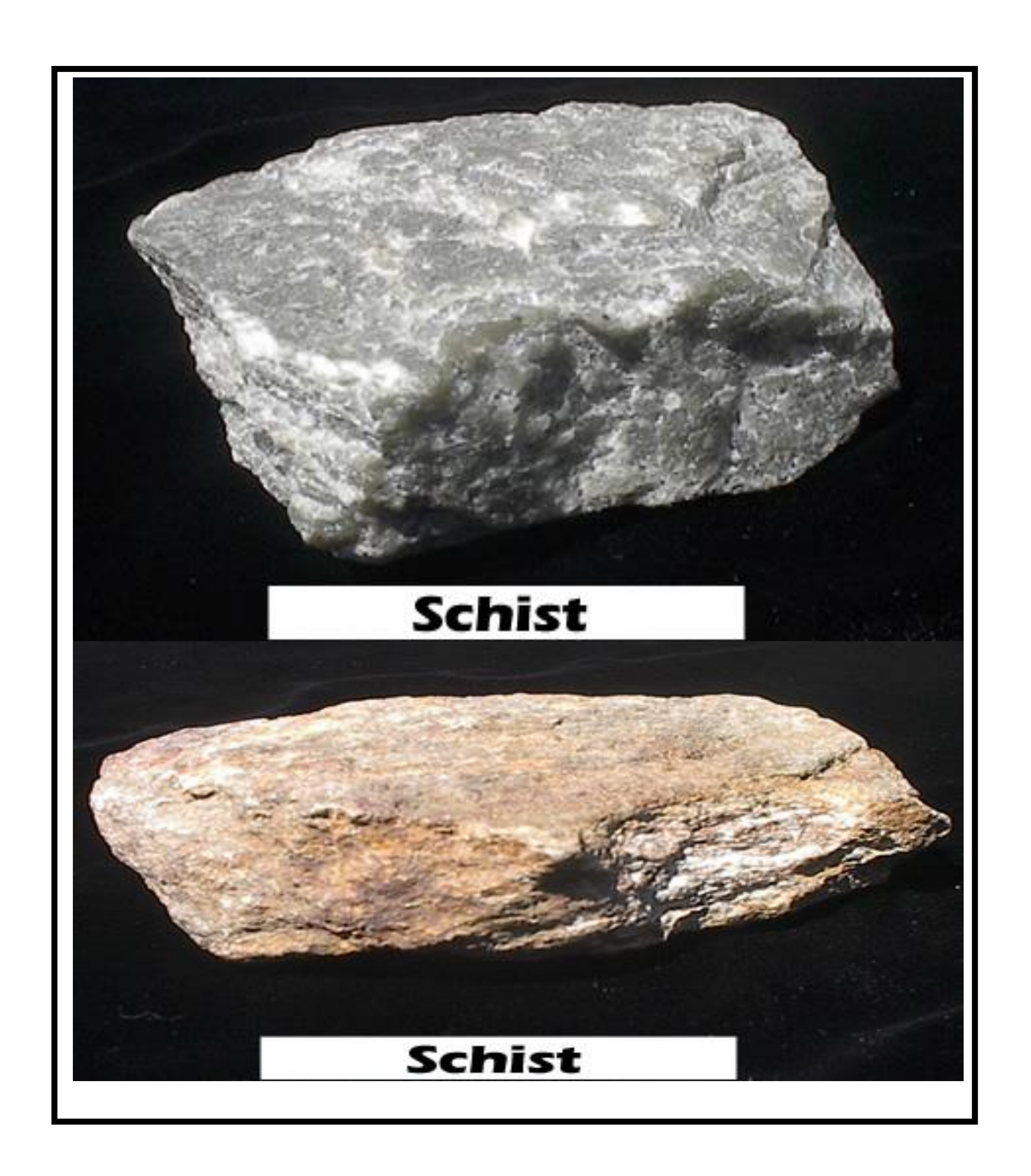


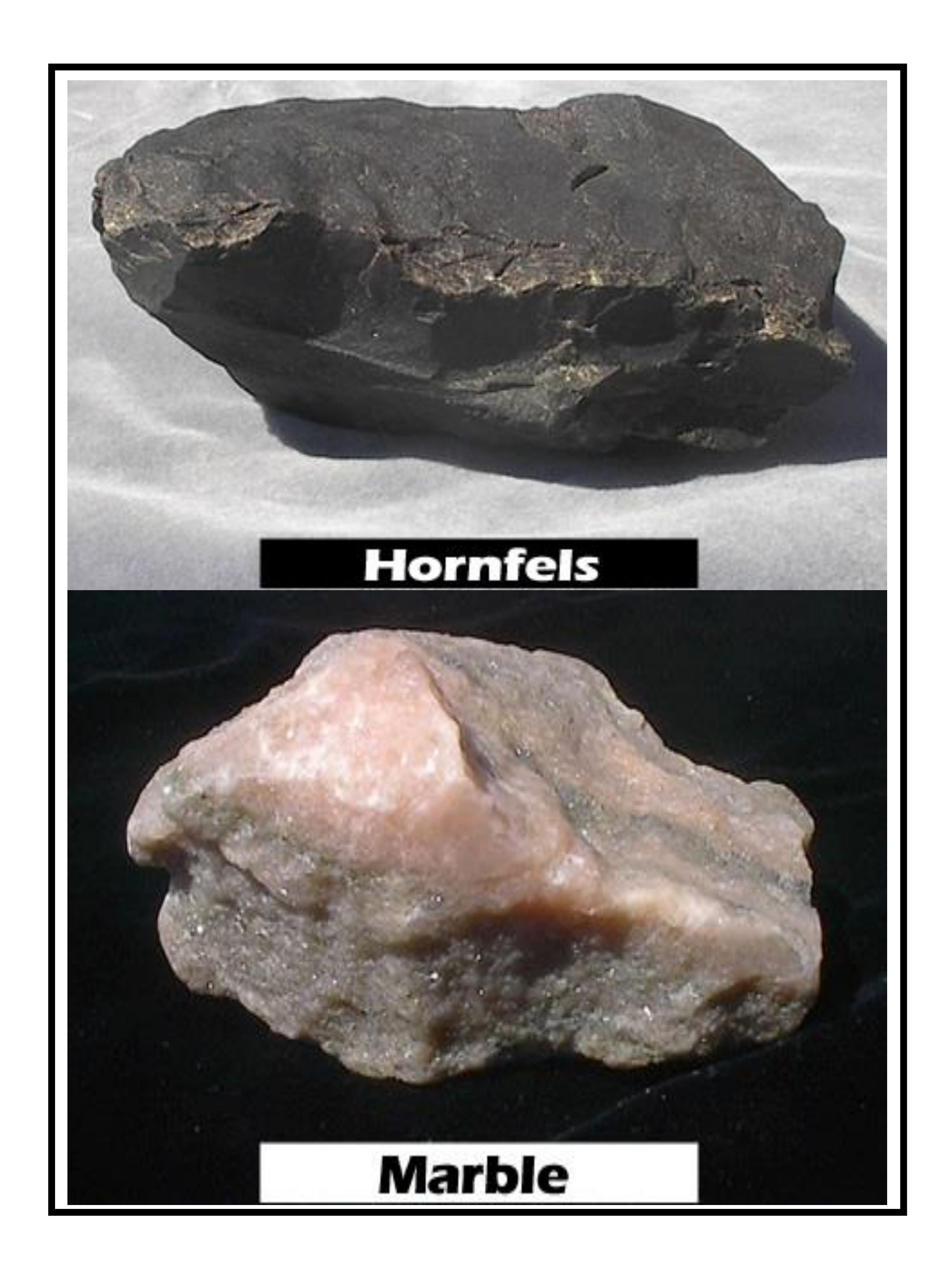
٣- الصخور المتحولة Metamorphic rocks :

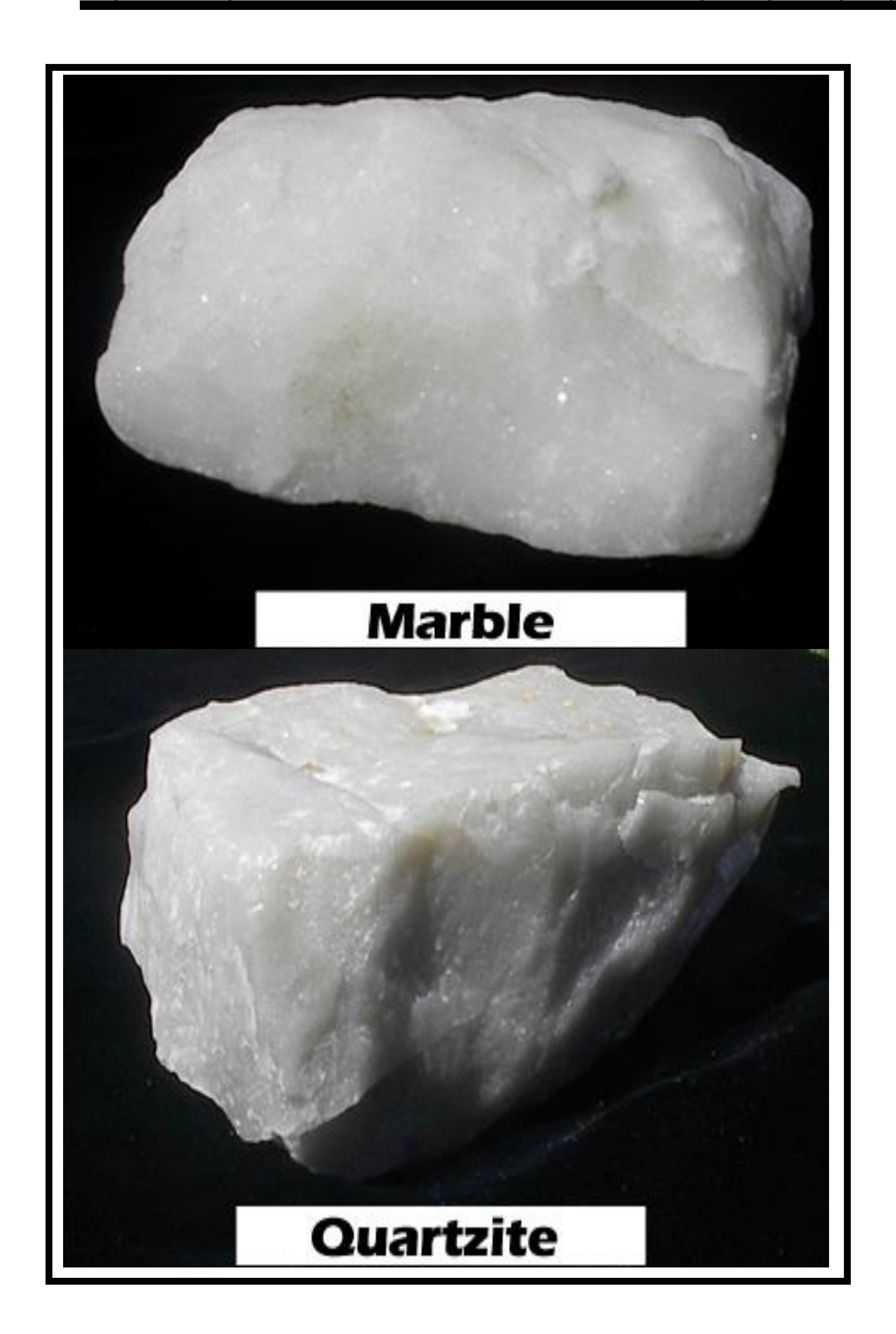
الصخور المتحولة هى صخور كانت فى الأصل صخور نارية أو رسوبية .. طرأ عليها تغيرات فيزيائية (الحرارة أو الضغط أو كليهما) وكيميائية (المحاليل) .. أدت إلى تغير الصخر الأساسي إلى صخر جديد له خواص جديدة .

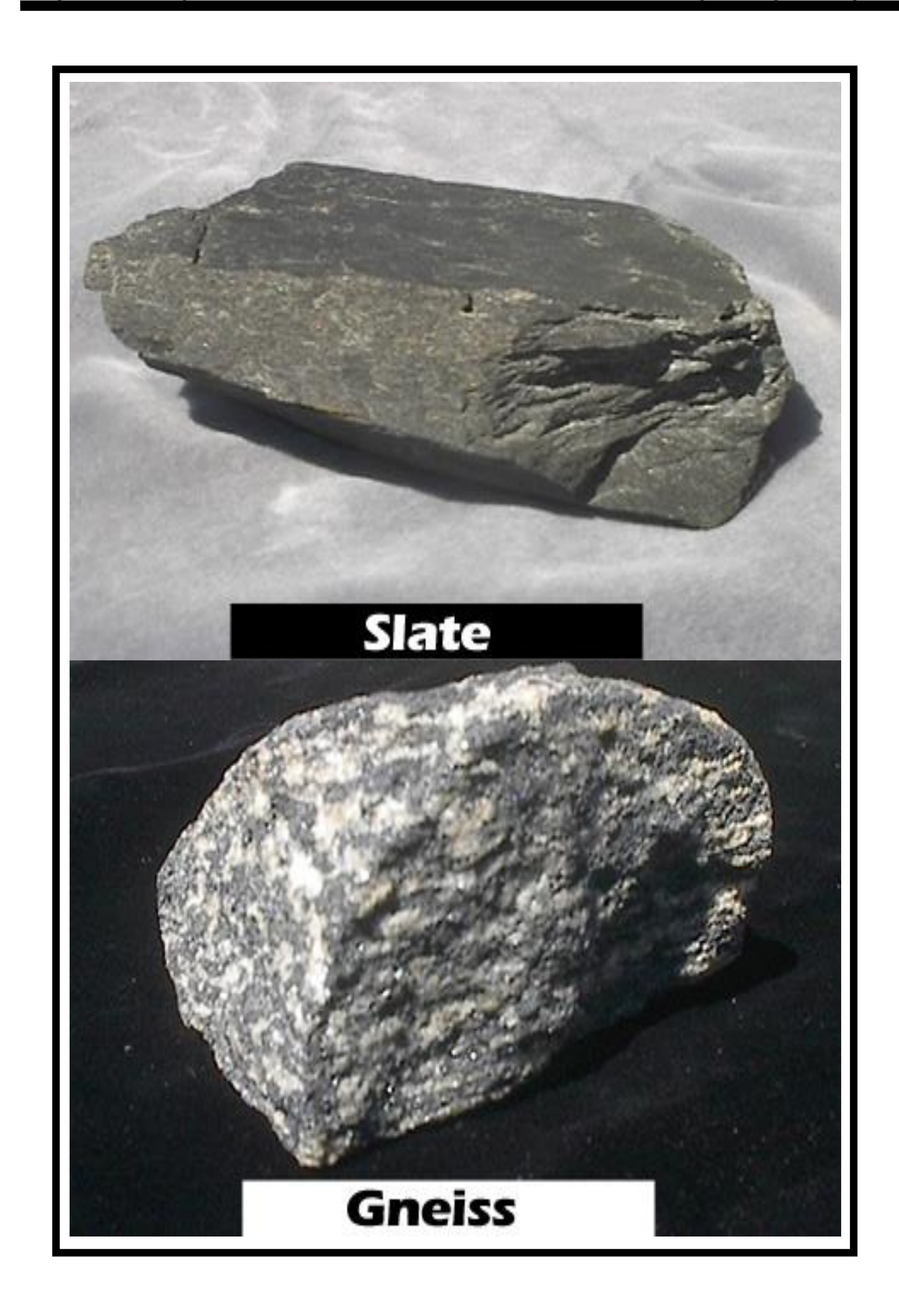
ومن أهم العوامل التى تسبب التحول هى .. الحرارة الشديدة ، والضغط ، والحرارة والضغط معاً ثم المحاليل .. وعندما تتحول الصخور بواسطة الحرارة والضغط أو كليهما لا يؤثر هذا التغير في التركيب المعدني للصخر ، ولكن كل ما يحدث أن يتغير الصخر فى الشكل الظاهر محتفظاً بالتركيب المعدنى للصخر الأساسي .. ولكن عندما يتحول الصخر بالمحاليل فيتم تغير فى التركيب المعدني للصخر الأساسي ويتحول إلى صخر جديد بمواصفات جديد . ومن أمثلة الصخور المتحولة بالحرارة .. الرخام الذي يتحول عن الحجر

الجيرى ، الكوارتزيت الذي يتحول عن الحجر الرملى ، والهورنفلى الذي يتحول عن الصخور الطينية . ومن أمثلة الصخور المتحولة بالضغط والحرارة معاً .. الاردواز الذى يتحول عن الطفل ، والشيست الذى يتحول عن الصخور الطينية والنايس الذى يتحول اما عن الصخور الطينية أو الصخور النارية (الجرانيت) . وتتميز الصخور المتحولة عموماً بخاصية التورق ووجودها على هيئة طبقات رقيقة متضاغطة إذا كانت من اصل رسوبى .. وكثيراً ما تكون متبلورة وبخاصة إذا كانت من أصل نارى .. ولا توجد بها مسامات لأن الضغط الشديد أفقدها مساميته .




Hornfels
Marble


Marble
Quartzite


Slate
Gneiss

قال تعالي:{ أفلا يرون أنا نأتي الأرض ننقصها من أطرافها } [الأنبياء : ٤٤]



محتويات الفصل :

الفصل السابع
دوران الأرض وتعاقب الليل والنهار

شكل الأرض:

آيات الإعجاز:

- قال الله عز وجل: {يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ يَطْلُبُهُ حَثِيثًا} [الأعراف: ٥٤).
- وقال تعالى: {وَلا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ} [يس: ٤٠].
- وقال سبحانه: {رَبُّ الْمَشْرِقِ وَالْمَغْرِبِ} [الشعراء: ٢٨].
- وقال تعالى أيضاً: {يُكَوِّرُ اللَّيْلَ عَلَى النَّهَارِ وَيُكَوِّرُ النَّهَارَ عَلَى اللَّيْلِ} [الزمر: ٥].
- وقال جل جلاله: {يُقَلِّبُ اللَّهُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ} [النور: ٤٤].

إن الأرض تشبه البيضه أو البرتقاله.. حيث تكون منتفخة عن الوسط .. وذات الرأس المدبب في الشمال .. والقاعدة المفلطحة بعض الشئ في الجنوب .. وهنا يطرح سؤال نفسه .. ما سبب تفلطح الأرض وتعقبيها ؟ .. إن أكبر سرعة لدوران الأرض حول نفسها تكون عند خط الاستواء وتبلغ ١٦٧٠ كم في الساعة تقريباً.. وكلما اتجهنا نحو القطبين تتضاءل تلك السرعة حتى تصبح ١١٢٣ كم في الساعة تقريباً عند درجة العرض٥٠° ثم لتصبح عند القطبين، وهذا هو سر انتفاخ الأرض عند المنطقة الاستوائية حيث تكون القوة النباذة للأرض على أشدها هناك.. وتفلطح منطقة القطب الجنوبي وتقبب منطقة القطب الشمالي.. تسبب عن اندفاع المواد الأرضية الباطنية منهما.. لتتكدس عند المنطقة الاستوائية.. وقد توقفت تلك العملية، عندما تعادلت القوتان الجاذبة والنابذة في الأرض.. ولمعرفة مقدار تفلطح الأرض.. يجب طرح طول القطر القطبي من طول القطر الاستوائي

وتقسيم النتاج على طول القطر القطبي كالتالي:

١٢٧٥٦ كم – ١٢٧١٤ = ٤٢ كم.

١٢٧١٤/٤٢ = ١/٣٠٠ قيمة التفلطح..

إلا أن اتحاد المهندسين الدولي أوصي باعتماد نسبة ١/٢٩٧ كقيمة للتفلطح كما جاءت في القياسات الدقيقة .

جدول بالأرقام المعتمد اليوم لطول محيطي الأرض وقطريها:

١- طول محيط الأرض الاستوائي (الدائرة الاستوائية) ٤٠٠٦٨ كم.

٢- طول محيط الأرض القطبي (الدائرة المارة بالقطبين) ٤٠٠٠٩ كم.

٣- طول قطر الأرض الاستوائي١٢٧٥٦ كم

٤- طول نصف قطر الأرض الاستوائي ٦٣٧٨ كم.

٥- طول قطر الأرض القطبي ٦٣٥٧ كم.

٦- طول نصف قطر الأرض القطبي٦٣٥٧ كم.

٧- وسطى نصفي قطري الأرض ٦٣٦٧,٥ كم .

لم يشاهد الإنسان الأرض في شكلها الكروي وهي تسبح في الفضاء إلا عندما أطلق العلماء الروس القمر الاصطناعي الأول "سبوتنيك" عام ١٩٥٧م، حيث استطاعوا الحصول على صور كاملة لكوكب الأرض بواسطة آلات التصوير المرتبطة بالقمر الاصطناعي. وكما ورد في الموسوعة البريطانية أن الأرض شبه كروية مفلطحة عند القطبين (Oblate Spheroid) إذ أن الأرض تنتفخ بصورة بطيئة جداً عند خط الاستواء وتتسطح في منطقة القطبين بفعل دورانها حول نفسها، فطول شعاع الأرض عند خط الاستواء يساوي (٦٣٧٨ كم) وشعاعها بين القطبين يساوي (٦٣٥٧ كم)، والفارق الضئيل بين شعاعي الأرض (٢١ كم) جعلها تبدو كروية الشكل. لكن علماء التفسير استنبطوا كروية الأرض من آيات القرآن الكريم حيث قال تعالى: {لا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ} وفي قوله تعالى: {يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ يَطْلُبُهُ حَثِيثًا}، ومن هاتين الآيتين يُعرف أن الليل والنهار يجريان في تتابع لا يسبق أحدهما الآخر، وعليه فإما أن يكون التتابع في خط مستقيم أو في خط دائري، ولكن لو كان التتابع في خط مستقيم على وجه الأرض فإنه لن يحدث إلا ليل واحد أو نهار واحد، إذن فلا بد أن يكون على شكل دائري. وقد أخبر تعالى بأن الليل لا يسبق

النهار، وهذا المعنى القرآني لا يتحقق إلا إذا كان الليل والنهار يوجدان معاً في وقت واحد على الأرض، وهذا لا يحدث إلا إذا كانت الأرض كروية وكذلك قال علماء التفسير في قوله تعالى: {يُكَوِّرُ اللَّيْلَ عَلَى النَّهَارِ وَيُكَوِّرُ النَّهَارَ عَلَى اللَّيْلِ} بأن كور العمامة هو إدارتها واستدارتها حول الرأس، والتكوير لا يكون إلا على سطح كروي والتكوير في اللغة هو طرح الشيء بعضه على بعض، ولعل هذا يوضح الحكمة في قوله تعالى: {يُكَوِّرُ اللَّيْلَ عَلَى النَّهَارِ وَيُكَوِّرُ النَّهَارَ عَلَى اللَّيْلِ} حيث لم يقل يكور الليل ثم يكور النهار، فإن الليل والنهار موجودان معاً على الأرض الكروية نصفها ليل ونصفها نهار، فالليل والنهار يكوران على بعضهما على سطح كروي هو الأرض. وفي قوله تعالى: {يُقَلِّبُ اللَّهُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ} إشارة أخرى إلى أن الليل والنهار يقلبان والتقليب يعني الدورة بشكل دائري فلزم أن تكون الأرض كروية. ومما يؤكد كل ذلك قول الله تعالى: {رَبُّ الْمَشْرِقِ وَالْمَغْرِبِ}، وقوله: {فَلا أُقْسِمُ بِرَبِّ الْمَشَارِقِ وَالْمَغَارِبِ} فالآيتان تدلان على كروية الأرض، وكيف ذلك؟..

أولاً: إنه سبحانه وتعالى قرن المشرق بالمغرب أو المشارق بالمغارب مباشرة ولم يقل (رب المشرق ورب المغرب) أو (رب المشارق ورب المغارب) وذلك لأن الشروق والغروب يتمان في وقت واحد وهذا لا يمكن أن يكون إلا على سطح كروي.

ثانياً: تشير الآية الثانية إلى أن كل بلد له مشرق ومغرب ولا يوجد مشرق واحد ومغرب واحد لأية دولة في العالم وإنما هي مشارق ومغارب وهذا يطابق تماماً مع ما اكتشفه علم الفلك الحديث، حيث وجد العلماء أن في كل جزء من الثانية نجد مشرقاً تشرق فيه الشمس على مدينة ما وتغيب عن أخرى، حيث أن زاوية الشروق تتغير من موقع لآخر وكذلك زاوية الغروب، وهذا ما يدل على كروية الأرض.

وهنا لا بد لنا من تسليط الضوء على أمر مهم، وهو قول الله تعالى في الآيات التالية: {وَالأَرْضِ وَمَا طَحَاهَا}، وقوله تعالى: {وَإِلَى الأَرْضِ كَيْفَ سُطِحَتْ}، و {الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الأَرْضَ مَهْدًا} و{ الأَرْضَ بِسَاطًا} و {أَلَمْ نَجْعَلْ الأَرْضَ مِهَادًا} وقوله تعالي:{وَالأَرْضَ بَعْدَ ذَلِكَ دَحَاهَا} و {الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الأَرْضَ فِرَاشًا} و {وَالأَرْضَ مَدَدْنَاهَا} التي قد يعترض أحد ما أن بعض الآيات لا تدل على معنى الكروية وأن هناك تعارض في آيات القرآن.

إن هذه المعاني لا تناقض دعوى أن الأرض كروية، بل إنها تشير بوضوح جلي إلى ثبوتها، فقد نص أئمة التفسير على أنه لا منافاة بين الآيات الآنفة الذكر وما هو ثابت في قضية كروية الأرض. قال الإمام فخر الدين الرازي (٦٠٦ هـ) رحمه الله تعالى مجيباً على الاعتراض بنحو قوله تعالى: {وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الأَرْضَ} [الرعد: ٣]: "الأرض جسم عظيم، والكرة إذا كانت في غاية الكبر كأن كل قطعة منها تشاهد كالسطح". (التفسير الكبير ٣/١٩ و ١٧٠) وقال في تفسير قوله تعالى: {الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ الأَرْضَ مَهْدًا} [طه: ٥٣]: "المراد من كون الأرض مهداً أنه تعالى جعلها بحيث يتصرف العباد وغيرهم عليها بالقعود والقيام والنوم والزراعة وجميع وجوه المنافع". (٦٨/٢٢). وقال العلامة القاضي ناصر الدين عبد الله بن عمر الشهير بالبيضاوي (٦٨٥ هـ) رحمه الله تعالى في تفسير قوله تعالى: {الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ الأَرْضَ فِرَاشًا}: "أي مهيّأة لأن يقعدوا ويناموا عليها، كالفراش المبسوط. وذلك لا يستدعي كونها مسطحة، لأن كروية شكلها مع عظم حجمها لا يأبى الافتراش عليها". من (أنوار التنزيل ١٦/١). وقال الإمام الأصولي أحمد بن جُزّيّ الكلْبي (٧٤١ هـ) رحمه الله تعالى مبيناً عدم المنافات بين المد والتكوير: "وقد يترتب لفظ البسط والمد مع التكوير، لأن كل قطعة من الأرض ممدودة على حدتها وإنما التكوير لجملة الأرض" من (التسهل لعلوم التنزيل ١٣٠/٢).

وقال العلامة محمد بن محمد المولى أبو السعود العمادي (٩٨٢ هـ) رحمه الله تعالى موضحاً أن الفراش لا ينافي التكوير: "وليس من ضرورة ذلك، أي: وصف الأرض بالفراش– كونها مسطحاً حقيقياً، فإن كرية شكلها مع عظم جرمها مصطحة لافتراشها" من (إرشاد العقل السليم ٦١/١). وقال أيضاً– في تفسير قوله تعالى: {أَلَمْ نَجْعَلِ الأَرْضَ مِهَادًا} [النبأ: ٦]: "لا دلالة في الآية على ما ينافي كرويتها كما هو المشهور من عدة مذاهب" (٣٠/٦). وقال العلامة شهاب الدين محمود بن عبد الله الآلوسي (١٢٧٠ هـ) رحمه الله تعالى– في تفسير قوله تعالى: {الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ الأَرْضَ فِرَاشًا} [البقرة: ٢٢]: "ولا ينافي كرويتها كونها فراشاً، لأن الكرة إذا عظمت كان كل قطعة منها كالسطح في افتراشه كما لا يخفى" من (روح المعاني ١/١٨٧) ومثله في (٦٧/٢٥). وقال في تفسير قوله تعالى: {وَالأَرْضَ مَدَدْنَاهَا}: "المراد بسطها وتوسعتها ليحصل بها الانتفاع لمن حلّها ولا يلزم من ذلك نفي كرويتها، لما أن الكرة العظيمة لعظمتها ترى كالسطح المستوي" (٢٨/١٤) ومثله في (١٧/٥٣) و (٢٦/١٧٦). وقال في تفسير قوله تعالى: {وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ الأَرْضَ بِسَاطًا} [نوح: ١٩]: "وليس فيه دلالة على أن الأرض مبسوطة غير كرية، لأن الكرة العظيمة يرى كل من عليها ما يليه مسطحاً" (٢٩/٧٦). ويقول الشيخ محمد متولي الشعراوي رحمه الله في شرحه: "إن الإنسان يرى الأرض

مبسوطة أمامه سواء أكان في القطب الشمالي أم في القطب الجنوبي أم في المنطقة الاستوائية، وهذا لا يمكن أن يحدث بهذه الصورة إلا إذا كانت الأرض كروية، فلو أن الأرض كانت غير ذلك: مربعة أو مثلثة أو أي شكل هندسي آخر، كان لا بد للإنسان أن يشاهد حواف الأرض عند أطرافها". والذي نستخلصه من هذا كله أن الله قد جعل لنا الأرض ممهدة مبسوطة ليقوم العباد بأعمالهم وأمور دنياهم، وهذا من رحمة الله بعباده فلم يجعلها كلها ودياناً أو كلها جبالاً وعرة وإنما ذللها لهم وجعلها مهداً وفراشاً وجعل فيها مساحات ممدودة نعمة منه سبحانه وتعالى، أما الأرض بجملتها فهي شبه كروية الشكل يكور عليها الليل والنهار ويتقلبان في وقت واحد. لقد سبق القرآن الكريم العلم الحديث في تحديد شكل الأرض، هذا القرآن الذي نزل على قوم لم يعرفوا شيئاً عن الفلك ولا الهندسة، بل كانوا بدو رُحّل، فصدق الله العظيم القائل: {وقل الحمد لله سيريكم آياته فتعرفونها}. أن القوة الطاردة المركزية لدوران الأرض تجعل الكوكب منتفخاً عند خط الاستواء، وبسبب هذا يصبح شكل الأرض شبه كروية مفلطحة، وتظهر أكثر تسطحاً عند القطبين منه عند خط الاستواء". وجه الإعجاز في الآيات القرآنية الكريمة هو دلالة الألفاظ: "ولا الليل سابق النهار"، "المشارق والمغارب"، "يقلب"، "يكوّر"، "دحاها" لشكل الأرض الشبه الكروي المفلطح، وهو ما كشفت عنه المشاهدة العينية لكروية الأرض من الفضاء الخارجي.

مد الأرض:

آيات الإعجاز:

قال تعالى: { وهو الذي مد الأرض وجعل فيها رواسي وأنهاراً } [الرعد: ٢].

وقال سبحانه: { والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي } [الحجر: ١٩].

وقال أيضاً: { والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي } [ق: ٧].

وقال جل جلاله: { وإذا الأرض مدت، وألقت ما فيها وتخلت}[الاشتقاق ٣-٤].

مد الأرض.. أي جعلها منبسطة وذلولة يسير فيها الناس شرقاً وغرباً وأصبحت أمامهم كالبساط المحدد. وتدل آية سورة الاشتقاق على مد وانبساط الأرض أكثر مما هي عليه الآن بإزالة جبالها ودكها أو تطايرها أو تسعيرها، وهي أحوال تحدث في يوم.

انقاص الأرض من أطرافها:

آيات الإعجاز:

قال تعالى: { أو لم يروا أنا نأتي الأرض ننقصها من أطرافها }. [الرعد: ٤١].

وقوله أيضاً: { أفلا يرون أنا نأتي الأرض ننقصها من أطرافها}. [الأنبياء: ٤٤].

وتفسير هذه الآيات كما جاء في كتب التفسير.. تدل على أن هذه الأرض التي في حوزة المشركين والتي استولوا عليها سوف يأخذها المسلمون جزءاً بعد جزء ، وبذلك تنقص الأرض عليهم ومن حولهم .. وقد جاء تعقيب علمي على تفسير هذه الآية في تفسير المنتخب..

أن هذه الآيات تتضمن حقائق علمية تم التوصل إليها أخيراً.. إذ ثبت أن:

١- دوران الأرض حول محورها وقوة طردها المركزي يؤديان إلى تفلطح في القطبين وهو نقص في طرفي الأرض بمعدل ١ سم كل ١٠٠٠ سنة.

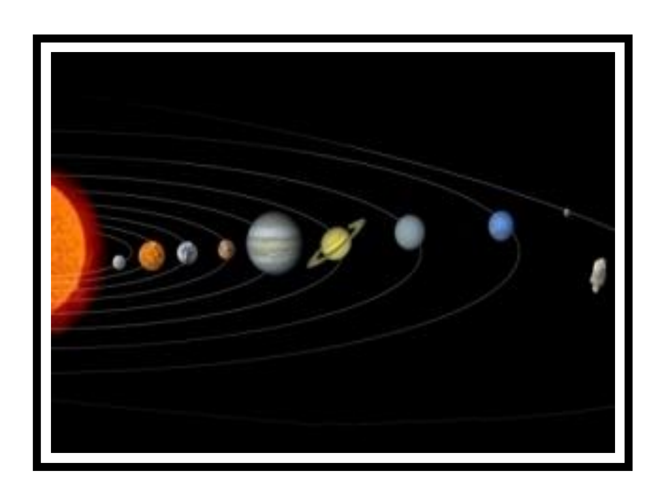
٢- وسرعة انطلاق جزئيات الغازات المتعلقة للكرة الأرضية إذا ما جاوزت جاذبية الأرض لها فإنها تنطلق إلى خارج الكرة الأرضية.

٣- تآكل الشواطئ تحت تأثير طغيان البحر وارتفاع منسوبها بسبب ذوبان ثلوج القطبين بسبب الحرارة المحبوسة في الغلاف الأرضي نتيجة ظاهرة الصوبات.

٤- تحرك الألواح المحيطية تحت الألواح القارية نتيجة اتساع قاع البحر وانصهار هذه الألواح حتى تستهلك بالكامل، نوع من أنقاص الأرض من أطرافها.

٥- وفي البدء انكمشت الأرض من المرحلة الغازية المنتفخة إلى المرحلة الصلبة وهو حجمها الحالي، مما يعد نوعاً من أنواع أنقاص الأرض من أطرافها.

فسبحان الله الذي يعطي كل عصر من مفهوم القرآن حسب معطيات هذا العصر ولكي يتعايش الناس على قدر ما أوتوا من علوم فيه.

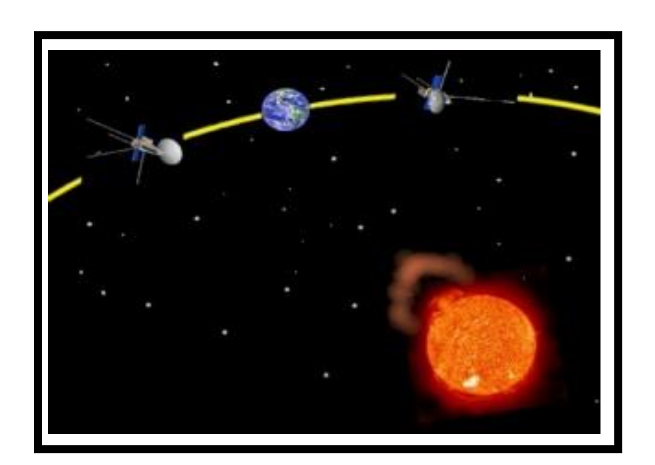


دوران الأرض ودحيها:

آيات الإعجاز:

قال الله عز وجل: {وَتَرَى الْجِبَالَ تَحْسَبُهَا جَامِدَةً وَهِيَ تَمُرُّ مَرَّ السَّحَابِ صُنْعَ اللَّهِ الَّذِي أَتْقَنَ كُلَّ شَيْءٍ إِنَّهُ خَبِيرٌ بِمَا تَفْعَلُونَ} [النمل: ٨٨].

إن الأرض تدور حول محورها (Spinaxis) في مدة يوم واحد، وتدور حول الشمس في مدة سنة واحدة.. ويبلغ متوسط سرعة دورانها حول الشمس ٣٠ كم/ث. أما قمر الأرض فيتم دورته حولها في ٢٩ يوماً و١٢ ساعة و٤٤ دقيقة متدرجاً في أطواره أو – منازله – المختلفة. وإذا رجعنا إلى القرآن الكريم فإننا نجد أن قوله تعالى: {وَتَرَى الْجِبَالَ تَحْسَبُهَا جَامِدَةً وَهِيَ تَمُرُّ مَرَّ السَّحَابِ} فيه إشارة صريحة إلى أن الجبال تدور دوراناً سريعاً كالسحاب لكن الإنسان يراها ثابتة مستقرة. وها هو العلم يثبت أن الأرض تدور بمن عليها من مخلوقات جامدة وحية بنفس السرعة، فلذلك نحسب أن الجبال ثابتة، بينما هي في حقيقتها تدور مع الأرض، وقد ضرب العلماء مثلاً تقريبياً لذلك فإننا إذا تصورنا قطارين انطلقا في نفس الوقت والاتجاه والسرعة، فإن الراكب في أحدهما إذا نظر إلى الراكب الموازي له في القطار الآخر، يظنه جامداً لا يتحرك، وهكذا حركة الجبال مع الأرض.



للأرض حركتان: واحدة حول نفسها (محورها الوهمي) وأخرى حول الشمس. تدور الأرض حول نفسها في مدة: ٢٣ ساعة و٥٦ دقيقة و٤,٠٩٦ ثانية، في حركة من الغرب إلى الشرق. تبلغ سرعة دوران الأرض في المنطقة الاستوائية ١٦٧٠ كم في الساعة أي حوالي ٤٦٥ متراً في الثانية، ثم تتباطأ مع خطوط العرض العليا حيث تصل إلى ٣١٢ متراً في الثانية عند درجة العرض ٥٠، وتنعدم السرعة تماماً في القطبين.

تدور الأرض حول نفسها منذ انفصالها عن سديم المجموعة الشمسية من حوالي ٦٠٠٠ مليون سنة.. هذا الدوران وخاصة أنه كان سريعاً في بداية ، أدى إلى ازدياد في طول قطرها الاستوائي يصل إلى ١٢,٧٥٦,٣٢ كم بزيادة عن طول قطرها القطبي الذي يصل إلى ١٢,٧١٣٥٥٦ كم ، أي بفارق ٤٢,٧٦٤ كم .. ونتيجة لهذا الفارق أصبحت الأرض منبعجة قليلاً عن خط الاستواء ومفلطحه عند القطبين .. مما أخرج شكلها عن الشكل الكروي إلى شكل الدحية وهو شكل البيضة .. وهذا الشكل لا يمكن أن يكون منتظم في دورانه حول محوره .. لأن النتوء الاستوائي للأرض يجعل محور دورانها يغير اتجاهه رويداً رويداً في حركة معقدة مردها إلى تأثير جاذبية كل من المس والقمر والكواكب الأخرى في المجموعة الشمسية وتعرف هذه الحركة باسم الحركة البدارية .. وهي تعبر عن حركة محور دوران الأرض في الفضاء .. وهي حركة دائرية بطيئة تستغرق حوالي ٢٦٠٠٠ ألف سنة ضوئية .. وعلاوة على ذلك فإن محور دوران الأرض يترنح ويتمايل مع حركة كل من القمر والشمس والمغيرات المستمرة في مقدار واتجاه قوة كل منهما ووضع الأرض بالنسبة لكل منهما .. ومن هنا أثبت العلم أن لمحور دوران الأرض عدد من الحركات الترنحية التي تستغرق أوقاتاً مختلفة يبلغ أقصرها عشرة أيام ويبلغ أطولها ١٨,٦ سنة ضوئية .. وبالإضافة إلى الحركتين البدارية والترنحية لمحور الأرض فإن هذا المحور ليس ثابتاً .. وعليه فإن قطبي الأرض ليسا نقطتين ثابتتين على سطح الأرض وإنما هما نقطتان متحركات تدوران في دائرة قطرها حوالي ١٥ متر باستمرار .. وتتجولان على سطح الأرض نتيجة لانحراف الأرض عن محور دورانها .. فيما يتغير اتجاه محور الدوران بسبب الحركات البدارية والترنحية .. وأن وجود الجبال يقلل من سرعة محور دوران الأرض ويجعلها أكثر استقرارا في الفضاء .. وبالتالي أكثر انتظاما وسلامة وأقل ارتجاجا وترنحا مما يجعلها مؤهله للأستقرار ويجعل سطحها مهيئا للحياة .. وبسبب دوران الأرض فإن قطرها القطبي ينقص ١سم كل الف سنة تقريبا .. ويتدرج هذا المعني في قولة تعالي : " أفلا يرون أنا نأتي الأرض ننقصها من أطرافها أفهم الغالبون " (الأنبياء ٤٤).

حركة الأرض:

وقد ثبت الدراسات العلمية بأن الأرض تقوم بـ ٩ حركات في آن واحد.. ولكل حركة من تلك الحركات زمن مقدر ونتيجة محدده..

والحركات هي:

١- الحركة المحورية أو اليومية.
٢- الحركة الانتقالية أو السنوية.
٣- الترنح.
٤- النوران أو التذبذب.
٥- تغيير شكل المدار.
٦- تغيير نقطة التوازن القائم حاليا بين الأرض والقمر.
٧- تباعد الأرض مع المجرة الأرضية عن بقية مجرات الكون.
٨- دوران الأرض مع الشمس حول مركز المجرة الأرضية.
٩- اتجاه الأرض مع الشمس وبقية منظومتها باتجاه كوكب الجائي.

تبعد الشمس عن الأرض بمقدار ١٤٩,٦ مليون كم أي ما يعادل ٨ دقائق ضوئية .

يبلغ بعد أقرب نجم إلى الأرض وهو الأقرب القنطوري مقدار ٤,٠٧ سنة ضوئية

الثانية الضوئية .. تعبر عن مسافة قدرها ٣٠٠,٠٠٠ كم .

الدقيقة الضوئية .. تعبر عن مسافة قدرها ٨٠ مليون كم .

الساعة الضوئية .. تعبر عن مسافة مقادرها مليار وثمانون مليون كم.

وسوف نعرض في البداية حركتين من تلك الحركات وهما:

١- الحركة المحورية أو اليومية:

تدور الأرض حول محورها دورة واحدة خلال ٢٣ ساعة و ٤٥ دقيقة و ٦ ثوان أمام النجم ذي البعد السحيق ويدعي اليوم الناتج عن تلك الدورة (اليوم النجمي) بينما تتم نفس الدورة أمام الشمس القريبة نسبياً من الأرض خلال ٢٤ ساعة ويدعي اليوم الناتج عن تلك الدورة (اليوم

الشمسي).. وهذه الزيادة في زمن اليوم الشمسي بالمقارنة مع اليوم النجمي وقدرها ٥ دقائق و ٥٤ ثانية ناتجة عن تحرك الأرض على مدارها حول الشمس بمقدار (١) درجة واحدة تقريباً من درجات ذلك المدار مما يجعل النقطة التي كانت تواجه الشمس أول مرة لا تعود إلى مواجهتها ثانية إلا بعد ٢٤ ساعة .. ولا نحس بتلك الدورة لأننا وكل ما على سطح الأرض بما في ذلك الجو المحيط بها يدور معها . وأقرب مثال لعدم الإحساس بحركة الأرض .. تلك شعور راكب الطائرة الذي يظنها واقفة في مكانها من الجو رغم اندفاعها فيه بسرعة كبيرة .. وتتفاوت سرعة دوران المناطق المتعددة لسطح الأرض حسب قربها أو بعدها عن خط الاستواء وأبطأ مناطق سطح الأرض دوراناً منطقتا القطبين .. إذ لا تزيد السرعة عند نقطتي القطبين على الصفر إلا قليلاً ، بينما تزداد السرعة مع اقترابنا من خط الاستواء حتى تبلغ عنده مقدار ٤٦٥ قدم الثانية .

وفيما يلي جدول يبين سرعة دوران كل نقطة من سطح الأرض حسب درجة العرض الموجودة فيها تلك النقطة:

درجة العرض	سـرعة الأرض بالأمتار في كل ثانية	سـرعة الأرض بالكيلو مترات في كل ساعة
٨٠	٨٣ م ث	٢٩٠ كم ث
٥٠	٣١٢ م ث	١١٨٣ كم ث
٣٠	٤٠٠ م ث	١٤٤٧ كم ث
	٤٦٥ م ث	١٦٧٠ كم ث

ومن نتائج الدورة المحورية أو اليومية للأرض حول نفسها ينتج حدوث الليل والنهار.. فنصف سطح الأرض المحجوب عن الشمس يكون الوقت فيه ليلاً ، حيث يخلد الإنسان والحيوان إلى النوم .. أما النصف الآخر المغمور بآشعة الشمس يكون الوقت فيه نهاراً ، وفيه ينشط الإنسان والحيوان للعمل مكسب الرزق وتوفير القوت .. مع انتقال دائرة النور على سطح الأرض بسبب دوران الأرض المستمر أمام الشمس ينتقل النور ، وما يرافقه من حرارة على التوالي إ لى جميع بقاع الأرض وتنتقل معها المؤثرات التي تنتج عنهما والتي يظهر أثرها على الإنسان والحيوان والنبات والجماد والماء وفي الجو المحيط بالأرض .. تنحرف الأجسام المتحركة على سطح الأرض

نحو يمينها في نصف الكرة الشمالي ونحو يسارها في نصف الكرة الجنوبي .. ولا يصاب بذلك الانحراف إلا الأجسام المتحركة من القطبين إلى خط الاستواء وبالعكس ، سواء كان سيرها متعامداً على خطوط العرض أو كان مائلاً عليها .. أما الأجسام التي تتحرك على سطح الأرض بموازاة خطوط العرض أو فوقها فلن تصاب بأي أنحراف .. وكان أول من كشف آمر ذلك الانحراف العالم (بائر) فدعى قانون بالانحراف .

٢- الحركة الانتقالية:

عند قيام الأرض بدورتها اليومية حول محورها تقوم بدورة انتقالية حول الشمس " الدورة الانتقالية " .. تتمها خلال سنة كاملة قدرها ٣٦٥,٥ يوم .. ويكون مدار الأرض حول الشمس أهليجياً .. انما قريب في شكله من الدائرة شأنه في ذلك شأن مدارات بقية كواكب المجموعة الشمسية .. كما تتم دورتها السنوية عليه بسرعة وسطية تبلغ ٢٩,٧٦ كم في الثانية .. نقول السرعة وسطية ، لان الأرض كما سنرى حسب قانون العالم كبلر .. تسرع في حركتها عندما تكون قريبة من الشمس بينما تبطئ عندما تكون بعيدة منها .. وبعد الأرض وقربها من الشمس ناتج عن مدار الأرض الأهليجي الذي تمثل الشمس أحدى بؤرتيه والذي يبلغ طول ٩٤٠ مليون كم ويبلغ قطره الصغير ٢٨٨ مليون كم. ويعد اختلاف طول الليل والنهار.. نتيجة سقوط أشعة الشمس عمودية على خط الاستواء مرتين في العام.. وذلك في يوم ٢١ آزار و ٢٣ أيلول.. ويومها يكون قطبا الأرض على بعد واحد عن الشمس.. وهذا يعني أن دائرة النور تمر في نقطتي القطبيين حيث يصبح نصف الكرة الأرضية مناراً ونصفها الآخر مظلما..ً كما يعني أن طول النهار في تلك اليومين يكون طوله ١٢ ساعة.. ومثل ذلك يكون طول الليل في نصف الكرة الأرضية.

الظواهر الفلكية لحركة الأرض المحورية(أي دورانها حول نفسها):

ذكرنا سابقاً بأن الأرض تدور دورتين أحدهما حول محورها وتستغرق ٢٤ ساعة والآخرى في فلكها حول الشمس وتستغرق ٣٦٥,٢٥ يوم .. وتنطلق الأرض في هذا الفلك بسرعة فائقة تبلغ حوالي ٣٠ كم في الثانية.. وعلى الرغم من السرعة الفائقة التي تدور بها الأرض سواء حول نفسها أو في فلكها حول الشمس فإننا لا نشعر بها لأن كل شئ عليها من صخور ومياه وهواء وحياة يتحرك في وقت واحد بنفس السرعة .. ولكن من الممكن أن نلاحظ هذا الدوران من الصور

الفوتوغرافية التي أخذت طول الليل في المنطقة القطبية للنجم القطبي والنجوم القريبة منه .. فقد أظهرت الصور أن هذه النجوم قد دارت حول النجم القطبي الذي يشير إليه محور الأرض فرسمت حوله مسالك دائرية .. ولما كانت هذه النجوم لا تتحرك فعلاً بهذه الصورة فإن الخطوط الدائرية التي تبدو كأنها سارت على طولها إنما سببها هو دوران الأرض حول محورها . أن دوران الأرض وميل محورها في اتجاه واحد باستمرار له نتائج حغرافية وفلكية غاية في الأهمية بسبب علاقتها المباشرة بكل المظاهر الطبيعية والحيوية على سطح الأرض..

ويمكننا أن نلخص هذه المظاهر فيما يلي:

١- تعاقب الفصول على مدار السنة.

٢- تتابع الليل والنهار وتباين طولهما.

٣- اختلاف الزمن في الأماكن الواقعة على خطوط طولية مختلفة.

٤- نشوء القوة النابذة المركزية التي أدت إلى انتفاخ الأرض في المنطقة الاستوائية .

[١] تعاقب الفصول:

يرجع هذا التعاقب إلى دوران الأرض في فلكها حول الشمس وميل محورها مع بقاء هذا الميل ثابتاً في اتجاه واحد بزاوية قدرها ٢٣,٥ درجة علي الاتجاه العمودي على المستوى الذي يقع فيه هذا الفلك .. فهذان العاملان هما اللذان يؤديان إلى هجرة الشمس هجرة ظاهرية على دائرة البروج ما بين المدارين مما يجعلها تتعامد مرة في السنة في نهاية رحلتها نحو الشمال على مدار السرطان في ٢١ يونيو وهو الانقلاب الصيفي ، ومرة أخرى في نهاية رحلتها نحو الجنوب على مدار الجدي في ٢١ ديسمبر وهو يوم الانقلاب الشتوي . وفي أثناء تعامدها على مدار السرطان يكون القطب الشمالي في أقرب وضع له إليها بينما يكون القطب الجنوبي في ابعد وضع له عنها ، وهكذا يكون الفصل صيفاً في شمال خط الاستواء بينما يكون شتاء في جنوبه . وفي أثناء تحرك الشمس الظاهري بين المدارين فإنها تتعامد مرتين على كل من العروض الواقعة بينهما ، إلا أن الفترة التي تمر بين مرتي التعامد يبلغ أقصاها وهو ستة أشهر (٢١ مارس و ٢١ سبتمبر) على خط الاستواء ثم تتناقض تدريجياً كلما اتجهنا نحو القطبين حتى لا يكون هناك إلا مرة تعامد واحدة على كل مدار من المدارين ، ومرتا تعامد الشمس على خط الاستواء هما المعروفتان

باسم الاعتدالين (فصلي الربيع والخريف) (أصول الجغرافيا المناخية /د. سن أبو العينين/ الإسكندرية/ ١٩٨٨) .

[٢] اختلاف الزمن:

إن التغير الذي نلاحظه على الوقت كلما سافرنا شرقاً أو غرباً هو أحد النتائج المهمة لدوران الأرض حول محورها من الغرب الي الشرق بسرعة ثابتة أمام الشمس .. ويتوقف معدل تغيير الزمن على السرعة التي تدور بها الأرض حول محورها ، ويمكن قياس هذه السرعة بالمسافات أو الدرجات .. فحسابها بالمسافات يكون على أساس قسم طول دائرة العرض على ٢٤ ساعة . ولكن نظراً لأن طول دوائر العرض يتناقص من خط الاستواء نحو القطب فإن المسافة التي تقطعها أي نقطة على الدوائر الاستوائية أثناء دوران الأرض حول نفسها من الغرب إلى الشرق تزيد عن المسافة التي تقطعها أي نقطة على أي دائرة عرضية أخرى في نفس الزمن .. وتتناقض المسافة بالتدريج كلما اتجهنا نحو القطبين ، فبينما تقطع أي نقطة على الدائرة الاستوائية كلما اتجهنا نحو القطبين .. فبينما تقطع أي نقطة على الدائرة الاستوائية مسافة ٤٠٠٧٧ كم (١٥,٠٠٠ ميل وهو طول هذا الخط) في ٢٤ ساعة أي بسرعة ١٦٧٠ كم في الساعة فإن أي نقطة على دائرة عرض ٦٠° ، والتي يبلغ طولها حوالي نصف طول الدائرة الاستوائية تكون سرعتها ٨٤٠ كم تقريباً في الساعة فقط ، لأن هذه الدائرة ستكمل دورتها كذلك في نفس المدة أي في ٢٤ ساعة .. أما عند القطب نفسه فإن السرعة تكاد تنعدم .. ولو فرضنا أن شخصاً كان واقفاً في هذه النقطة لمدة ٢٤ ساعة فكل ما سيحدث له أنه سيدور حول نفسه دورة واحدة في هذه المدة . أما حساب السرعة بالدرجات فيعتمد على أساس أن كل دائرة من دوائر العرض مقسم إلى ٣٦٠° طولية وأن كل دائرة منها تكمل دورة كاملة كل ٢٤ ساعة .. ومعني ذلك أن سرعتها تكون ٦٥° في الساعة أو درجة واحدة في كل ٤ دقائق وهي سرعة واحدة على كل دوائر العرض .. ولذلك فإنها هي المستخدمة في تحديد الزمن وفي حساب الفروق الزمنية بين أي مكان والأماكن الموجودة في شرقه والأماكن الموجودة في غربة حتى وإن كانت واقعة في عروض مختلفة وذلك على أساس إضافة ساعة لكل ١٥° طولية (أو ٤ دقائق لكل درجة) إن كنا متجهين نحو الشرق أو طرحها أن كنا متجهين نحو الغرب .

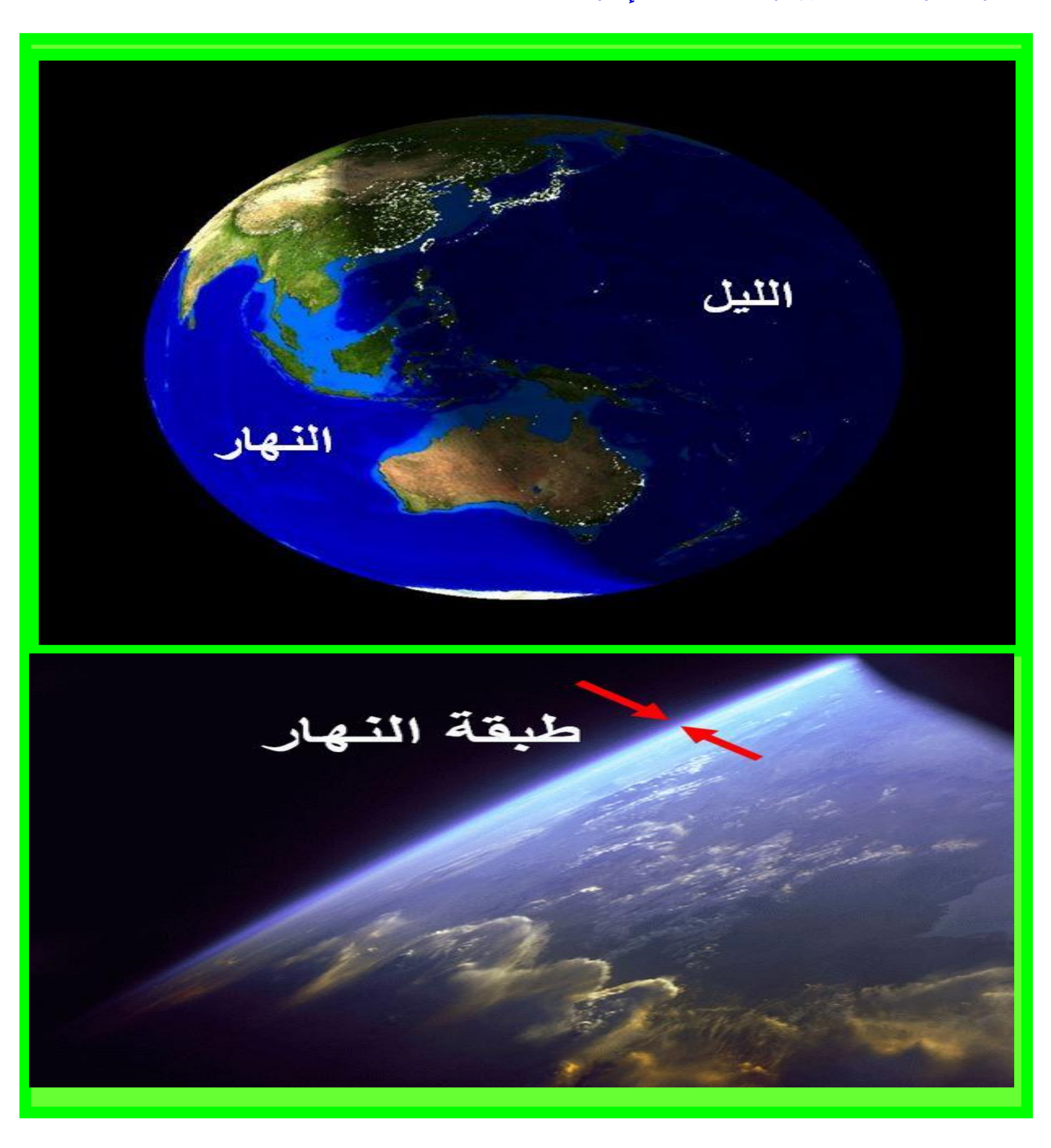
[٣] تتابع الليل والنهار وقياس طولها :

إن تتابع الليل والنهار هو النتيجة المباشرة لدوران الأرض حول محورها أمام الشمس مرة واحدة كل يوم .. ولكن إذا فرض وكان محور الأرض عمودياً على مستوى فلكها حول الشمس لكان طول الليل وطول النهار متساويين باستمرار على مدار السنة في كل مكان على سطحها .. ولذلك فإن ميل المحور على هذا المستوى هو المسئول عن التباين الذي نعرفه في طول الليل والنهار في كل العروض ما عدا منطقة خط الاستواء الذي يتساوى فيها طولهما طوال السنة تقريباً .. فباستثناء هذه المنطقة نجد أن طول نهار الصيف يزيد دائماً عن طول ليله بينما يزيد طول ليل الشتاء عن طول نهاره في كل العالم . ويتزايد الفرق بينهما تدريجياً خلال الصيف كلما اقتربنا من يوم الانقلاب الصيفي وخلال الشتاء كلما اقتربنا من يوم الانتقال الشتوي .. ولذلك فإن أطول نهار وأقصر ليل في السنة يكون في يوم ٢١ يونيو في نصف الكرة الشمالي وهو تاريخ الانقلاب الصيفي .. بينما يكون أقصر نهار وأطول ليل في نفس النصف من ٢١ ديسمبر وهو تاريخ الانقلاب الشتوي .. ويتزايد الفرق بينهما تدريجياً كلما بعدنا عن خط الاستواء نحو القطبين .. ففي يوم الانقلاب الصيفي مثلاً يكون طول النهار عند خط الاستواء ١٢ ساعة ثم يزيد إلى ١٥ ساعة عند خط عرض ٤٠° شمالاً ، و٢٠ ساعة عند خط عرض ٦٣° ، و٢٤ ساعة عند الدائرة القطبية .. أي يكون هذا اليوم عندها كلة نهاراً ، ثم يتزايد عدد الأيام التي تكون كلها نهاراً حتى تصل إلى شهر كامل عند خط عرض ٦٧° وأربعة أشهر عند خط عرض ٦٨° ثم ستة أشهر عند القطب الشمالي نفسه .. وفي هذا الوقت يكون القطب الشمالي في أقرب وضع له إلى الشمس ويدور هو والمنطقة المحيطة به باستمرار في ضوء الشمس .. بينما يكون القطب الجنوبي في أبعد وضع له عنها ويدور هو والمنطقة المحيطة به باستمرار في المنطقة التي لاتصلها آشعة الشمس طول الستة أشهر ويحدث عكس ذلك تماماً في فصل الشتاء .

أما في فصلي الربيع والخريف وهما فصلاً الاعتدالين فتكون الشمس متعامدة على خط الاستواء وعندئذ يكون الليل والنهار متساويين تقريباً في كل العروض .. ويكون طول كل منهما ١٢ ساعة ، ويحدث الاعتدال الربيعي عندما تصل الشمس إلى خط الاستواء أثناء هجرتها الظاهرية نحو الشمال ويكون ذلك في ٢١ مارس بينما يحدث الاعتدال الخريفي عندما تصل الشمس إلى هذا الخط أثناء هجرتها الظاهرية نحو الجنوب ويكون ذلك في ٢٢ أو ٢٣ سبتمبر .

تعاقب الليل والنهار

قال تعالى: { وجعلنا الليل والنهار آيتين فمحونا آية الليل وجعلنا آية النهار لتبتغوا فضلاً من ربكم ولتعلموا عدد السنين والحساب } [الإسراء : ٢].



الليل والنـهار آيتين من آيات الله:

{وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَتَيْنِ فَمَحَوْنَا آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً} (الإسراء: ١٢).

تشير الآية القرآنية الكريمة إلى حقيقة علمية لم تظهر إلا في القرن العشرين، وهي أن القمر كان في القديم كوكباً مشتعلاً ثم أطفأ الله تعالى نوره، ودلالة القرآن على هذا واضحة كما قال سيدنا عبد الله بن عباس رضي الله عنهما: 'كان القمر يضيء كما تضيء الشمس، وهو آية الليل، فمحي، فالسواد الذي في القمر أثر ذلك المحو". أن القمر قد تشكل منذ ٤,٦ مليون سنة وخلال تشكله تعرض لاصطدامات كبيرة وهائلة مع الشهب والنيازك، وبفعل درجات الحرارة الهائلة تم انصهار حاد في طبقاته مما أدى إلى تشكيل الأحواض التي تدعى ماريا "Maria" وقمم وفوهات تدعى كرايترز "Craters" والتي قامت بدورها بإطلاق الحمم البركانية الهائلة فملأت أحواضه في تلك الفترة. ثم برد القمر، فتوقفت براكينه وانطفأت حممه، وبذلك انطفأ القمر وطمس بعد أن كان مشتعلاً. وإذا عدنا إلى الآية القرآنية فإننا نلاحظ استعمال لفظ "محونا" والمحوُ عند اللغويين هو الطمس والإزالة، والمعنى أن الله تعالى أزال وطمس ضوء القمر، والمحْوُ المقصود ليس إزالة كوكب القمر، فهو لا يزال موجوداً ولكن إزالة نوره وضوئه، وهذا واضح من العبارة القرآنية "آية الليل" وهي القمر و"آية النهار" وهي الشمس. والطمس يكون للنور ولذلك قال تعالى: {وجعلنا آية النهار مبصرة}، فجاء بكلمة مبصرة وهي وجه المقارنة لتدل على أن المقارنة هي بين نور آية الليل (القمر) ونور آية النهار (الشمس)، فالأول انطفأ والأخرى بقيت مضيئة نبصر من خلالها. فيا ترى من بلّغ محمداً صلى الله عليه وسلم هذه الحقيقة والتي تحتاج للمركبات الفضائية والأقمار الاصطناعية والتحاليل الجيولوجية والتي لم يمضِ على اكتشافها سوى عشرات السنين؟ فسبحان العليم الحكيم الذي قال: {وَيُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمُ الآيَاتِ وَاللَّهُ عَلِيمٌ حَكِيمٌ}.

الليل والنهار آيتين من آيات الله عز وجل سخرهما الله تعالى لعباده، وجعل فيهما منافع كثيرة، نعمة منه عليهم وفضلاً.. وإلى ذلك تشير بعض الآيات القرآنية .. كقوله تعالى: { ومن آياته الليل والنهار } [فصلت: ٣] ، وقوله : { وسخر لكم الليل والنهار } [إبراهيم : ٣٣] . وقوله: { هو الذي جعل لكم الليل لتسكنوا فيه والنهار مبصراً } [يونس: ٦٧].

وهكذا فإن في اختلاف الليل والنهار وتعاقبهما على الأرض آيات لأولي الألباب، ولذلك نجد أن القرآن الكريم قد تعرض للحديث عن ذلك بصورة علمية صحيحة، أعيا فهمهما علماء المسلمين الأوائل، فلم يستطيعوا تفسير هذه الآيات بالشكل الواضح والمفهوم، وذلك لأنهم لم يكونوا يتصورون كروية الأرض

ودورانها، وتعاقب الليل والنهار عليها بسبب ذلك.. فإذا بالعلم اليوم يكشف عن هذه الحقائق ، فتبدو معاني هذه الآيات أكثر وضوحاً ، ويبدو الإنسان اليوم أكثر قدرة على تفسيرها التفسير الصحيح وفهمها الفهم الصحيح ، وذلك بعدما توفرت لديه المعلومات التي تعينه على ذلك بسبب تطور معرفته بالأرض ودروانها وعلاقتها بالشمس وفي هذا معجزة واضحة للقرآن الكريم ودليل بين على أنه كلام خالق الليل والنهار الذي يعلم حقيقتهما وأسرارهما مصداقاً .. لقوله تعالى :" قل أنزله الذي يعلم السير في السموات والأرض – الفرقان ٦ " ، { والأرض مددناها } [ق ٧] ، { يكور الليل على النهار ويكور النهار على الليل } [الزمر ٥] ، { ألم تر أن الله يولج الليل في النهار ويولج النهار في الليل } [لقمان ٢٩] ، { يغشى الليل النهار حثيثاً } [الأعراف ٥٤] . هذه الآيات القرآنية مع شدة إيجازها إلا أنها تشير إلى أهم الحقائق المكتشفة فيما يتعلق بالليل والنهار وحركتها على الأرض .

يقول الشيخ محمد متولي الشعراوي ـ رحمه الله ـ قال تعالى { الأرض مددناها } معنى مددناها .. أنك أينما ذهبت فوق سطح الكرة الأرضية تراها ممدودة لك ، إذا يقول الله سبحانه وتعالى والأرض مددناها دليل على كروية الأرض ، سرعة دوران الأرض حول نفسها عند خط الاستواء ١٦٧٤ كم بالساعة ، ودوران الأرض محورياً هو الذي يعتبر سبب مجئ الليل والنهار طبقاً لمعلوماتنا الحديثة .. ومن بين المشاهدات التي أدلى بها رجل الفضاء الروسي حاجارين بعد دورانه في الفضاء حول الارض ، أنه شاهد تعاقباً سريعاً للظلام والنور على سطح الأرض بسبب دورانها المحوري حول الشمس وطبعاً فالذي يدور حول الأرض بسرعة كبيرة جداً لا يرى نفسه متحركاً وإنما يرى الليل والنهار هما اللذان يتحركان بسرعة وبجهة معاكسة لجهة حركته .. ثم نتأمل قوله تعالى { يكور الليل على النهار ويكور النهار على الليل } ، أي يجعلهما يحيطان بالكرة الأرضية ، ومن إعجاز القرآن أن الليل والنهار مكوران حول الكرة الأرضية في كل وقت أي أن الله لم يقل يكور الليل ثم يكور النهار ، ولكنه قال يكور الليل على النهار ، واستخدام كلمة (على) تصور مدى انطباقها على كروية الأرض ، ومعنى ذلك أنهما موجودان في نفس الوقت حول الكرة الأرضية .. وهذا ما نبأ به القرآن الكريم منذ أربعة عشر قرناً ، ولم يصل إلى علم البشر إلا في الفترة الأخيرة .. وتشير أيضاً هذه الآية الكريمة إلى أن الأرض كروية تدور حول نفسها ، لأن مادة التكوير معناها لفي الشئ على الشئ على سبيل التتابع .. ولو كانت الأرض غير كروية (مسطحة مثلاً) لخيم الليل أو طلع النهار على جميع أجزائها دفعة واحدة ولما كور الليل على النهار والنهار على الليل..وتزيد الآيات شرح المسألة بقوله تعالى (يغشى الليل النهار يطلبه حثيثاً} ، أي أن الله سبحانه وتعالى يجعل الليل يغشى النهار وهو يطلبه مسرعاً فالليل يلحق النهار

مسرعا ويلج فيه (يدخلا فيه) باستمرار ، فلماذا لا ينقضي عليه ؟ وأين يذهب النهار ؟ لا بد أنه هو أيضاً يجري مسرعاً ويفرمن الليل.. كيف ذلك ؟ ..

أن النهار يلج أيضاً في الطرف الآخر من الليل ويبدده ، فالنهار يلج في الليل من طرف والليل يلج النهار من الطرف الآخر ويغطيه ، وهكذا يتعاقبان بسرعة على سطح الأرض ويطلب أحدهما الآخر ، وهذه هي حركة الليل والنهار على سطح الأرض بسبب دوران الأرض المعاكس حول نفسها ، فالجهة المقابلة للشمس من الأرض مضيئة باستمرار وهي منطقة النهار ، والجهة الأخرى من الأرض مظلمة وهي منطقة الليل ، ودوران الأرض حول نفسها يجعل الليل والنهار يدوران عليها بحركة معاكسة وفي كل لحظة يلج الليل في النهار من طرف ويلج النهار في الليل من الطرف الآخر .. ويصور القرآن هذه الحركة بدقة متناهية .. قال تعالي { يولج الليل في النهار ويولج النهار في الليل } ، ويقول أيضاً { يكور الليل على النهار ويكور النهار على الليل } ، ثم يقول الله عز وجل { لا الشمس ينبغي لها أن تدرك القمر ولا الليل سابق النهار } [يس : ٤٠] .. فيقرر القرآن الكريم أن الليل بالرغم من أنه يطلب النهار ويجري ورائه بشكل سريع ويلج فيه باستمرار ، إلا أنه لا يسبقه ولا يقضي عليه ، لأن النهار أيضاً يجري وراء الليل حول الأرض بنفس السرعة ويلج فيه . والتكوير هو لف شئ على شئ آخر في اتجاه مستدير، ومعنى الآية { يكور الليل على النهار } ، أي يغشى كل واحد الآخر ، كأنه يلفه عليه وهو دليل واضح على شبه كروية الأرض وعلى دروانها حول محورها الشمس ، فالليل والنهار ظرفا زمان ولا بد لهما من مكان ، والمكان الذي يظهر فيه كل من الليل والنهار هو الأرض ، وأن لم تكن الأرض شبه كروية تدور حول محورها أمام الشمس ، لما تعاقب كل من هذين الظرفين الزمانين ، فكل منهما يكور على الجزء الذي يغشاه من الأرض .. وفي الآية الكريمة { يغشى الليل النهار يطلبه حثيثاً الأعراف ٥}، اشارة لدوران الأرض حول محورها، فكلمة يغشى معناها غطى وستر، والمقصود أن الله تعالى يغطي بظلمة الليل مكان النهار على الأرض فيصير ليلاً ويغطي مكان الليل على الأرض بضياء النهار فيصيرا نهاراً { أي يحل أحدهما مكان الآخر في الزمان والمكان). وفي قوله { يولج الليل في النهار ويولج النهار في الليل لقمان٢٩ }، فالولوج معناه الدخول ومقصود فيها هنا المكان وليس الزمان وهي من ذلك تدل على أن الجزء من الأرض الذي يوجد به الليل يدخل في مكان الجزء من الأرض الذي به نهار في المكان الذي به ليل بطريقه متدرجة، إشارة دقيقة لحقيقة دوران الأرض حول محورها.

تسخير الليل والنهار:

سخر الله العلي الكريم الليل والنهار وحتى تعيش جميع الخلائق وعلى رأسها الإنسان في رغد من العيش وجاء هذا التسخير فيما جاءت به الآية ١٢ من سورة النمل { وسخر لكم الليل والنهار والشمس والقمر والنجوم مسخرات بأمره } ، ولقد جاء هذا التسخير لليل والنهار حتى تستقيم الحياة وذلك بالتسخير الأصلي للشمس التي تستمر في العطاء لآية النهار مبصرة وجاء هذا التعبير القرآني في سورة الإسراء { وجعلنا آية النهار مبصرة } وكذلك سورة يونس { والنهار مبصرا } وتتوالى الآيات لتنبه أن النهار هو الذي يعطينا الأبصار حيث كان المعروف أن العين هي التي ترسل الاشعاعات فترى بها الأشياء إلى أن فتح الله على العالم المسلم ابن الهيثم وقال أن العين ما إلا عدسة لا ترى الأشياء إلا التي يسقط عليها ضوء النهار والتي تقع في ظلام الليل فلا تراها العين ، جاء هذا التعبير الدقيق بعد ٤٠٠ سنة من نزول الآيات الكريمة وبالتالي فإن التسخير الأصلي للشمس هو الذي جاء بآية النهار على الوجه المقابل للشمس .. ولكن التسخير الثاني وهو انتظام دوران كوكب الأرض حول محوره هو الذي أتى بآية الليل حيث يتم تبادل الليل والنهار .. وهو ما أشارت إليه الآية ٢٧ من سورة آل عمران { تولج الليل في النار وتولج النهار في الليل } ، فإن دخول الليل في النهار بتدرج الشفق المسائي من شفق مدني إلى شفق بحري إلى شفق فلكي ليبدأ الفسق وهو أول ظلمه الليل .. ثم دخول النهار علي الليل داخل اليوم الواحد بتدرج الشفق الصباحي من شفق فلكي إلى شفق بحري إلى شفق مدني إلى طرف النهار الأول حيث يبدأ الإنسان نشاطه وعمله فإن الله قد جعل النهار معاشا .. وهو ما أشارت إليه الآية ١١ من سورة النبأ (وجعلنا النهار معاشا } ، ويعتبر تعاقب الليل والنهار هو المعنى العلمي لدوران الأرض حول محورها حيث الحركة التي نراها للشمس من الشرق إلى الغرب هي حركة ظاهرية للشمس وليست حركة حقيقية ، إنما الحركة الحقيقية التي تعيشها هي في دوران كوكب الأرض من الغرب لى الشرق ، وينتج عنها رؤية الحركة الظاهرية للشمس من الشرق إلى الغرب ، وكذلك نرى الحركة الظاهرية للنجوم من الشرق إلى الغرب .

آية الليــــل:

أقسم الله العلي القدير بالليل كما أشارت الآيات التالية: { والليل إذا يغشاها – سورة الشمس آية ٤ }، { والليل وما وسق – الانشقاق ١٧}. والمعنى لكلمة وسق ، أي ما احتوى ، فإذا تدبرنا ماذا يحدث ليلاً .. نجد أن حوادث القتل والاغتصاب والسرقات أكثرها يحدث ليلاً ، وكذلك الحوادث الكونية مثل الزلازل والبراكين والرياح العاتية ٨٠% منها يحدث في أثناء الليل ، ولهذا فإن قسم الله العظيم بالليل جاء للفت الأنظار والعقول لنتدبر ما يدور حولنا من حوادث وأحداث ، والليل قد يكون سرمدياً أي دائماً ولمدة ستة أشهر كما يحدث في القطب الشمالي في الفترة من ٢٢ سبتمبر إلى ٢٠ مارس ، حيث تتحرك الشمس في حركتها الظاهرية من برج الميزان تتجه جنوباً إلى برج العقرب ومنها إلى برج القوس لتصل إلى برج الجدي في ٢٢ ديسمبر ليصلن على كوكب الأرض بداية فصل الشتاء في نصف الكرة الشمالي ، ويحدث في هذا اليوم أطول ليل لسكان نصف الكرة الشمالي .. بينما تنعكس الظواهر في نصف الكرة الجنوبي حيث بداية فصل الصيف بأقصر ليل وتستمر الشمس الظاهرية في حركتها إلى برج الدلو ومنها إلى برج الحوت إلى برج الحمل في٢١ مارس، حيث يعلن بداية فصل الربيع في نصف الكرة الشمالي بينما يعلن فصل الخريف في نصف الكرة الجنوبي، ويتساوى في ذلك طول الليل مع طول النهار في جميع الأماكن على كوكب الأرض، وقد أشار الله العلي القدير في كتابه الكريم في الليل السرمدي كما جاء في سورة القصص آية (٧١) { قل أرأيتم أن جعل الله عليكم الليل سرمداً إلى يوم القيامة، من إله غير الله يأتيكم بضياء، أفلا تسمعون }. والليل السرمدي هو الليل الدائم والذي يزيد فيه طول الليل عن ٢٤ ساعة أو يكون الليل مستمراً دون نهاراً، وهذا ما يحدث على كوكب عطارد الذي يواجه الشمس بوجه واحد فيكون هذا هو النهار الدائم السرمدي بينما الوجه الآخر هو ليل سرمدي، وذلك يرجع إلى أن اليوم العطاردي يساوي السنة العطاردية، أو دورة عطارد حول محوره تساوي دورته حول الشمس، أما القمر فإن ليلة السرمدي مدته ١٤,٥ يوم ونهارة السرمدي ١٤,٥ يوم ، وبالتالي نحن لا نرى إلا وجه واحد للقمر، ويرجع ذلك إلى أن طول اليوم القمري يتساوى على طول الشهر القمري بكل دقة ، ولقد جعل الله عز وجل الليل سكناً لتنام وتسكن الجوارح وتهدأ النفوس بنظام الليل الحالك كما أشار القرآن الكريم في آياته في قوله تعالى { فالق الإصباح وجعل الليل سكناً والشمس والقمر حسباناً ذلك تقدير العزيز العليم } [الأنعام : ٩٦] .

آية النهـــار:

أقسم الله العلي القدير بالنهار، قال تعالى: { والنهار إذا جلاها – الشمس ٣}، وقوله: { والنهار إذا تجلى – الليل٢ }. وجاء هذا القسم لنفهم ونتدبر أن النهار مبصراً ولنسعى فيه بالعمل والاجتهاد . قال تعالى { وجعلنا الليل والنهار آيتين فمحونا آية الليل وجعلنا آية النهار مبصرة لتبتغوا فضلاً من ربكم ولتعلموا عدد السنين والحساب } [الإسراء : ٢].

ولقد جاء النهار مكملاً لليل، فالنهار والليل شطران ليوم واحد وهي متلازمان ومتوافقان ومتعاقبان بمعادلة رياضية دقيقة عرفها الإنسان حديثاً، والنهار قد يكون سرمدياً، أي دائماً مثل ما يحدث في القطب الشمالي في الفترة من ٢١ مارس إلى ٢٣ سبتمبر، حيث تتحرك الشمس الظاهرية في حركتها الظاهرية من برج الحمل إلى برج الثور إلى برج الجوزاء لتصل إلى برج السرطان في ٢٢ يونيو، وهنا يبلغ أطول نهار لسكان نصف الكرة الأرضية الشمالي، ثم يقصر النهار عند انتقال الشمس الظاهرية إلى برج الأسد ثم برج العذراء، وعند الوصول إلى برج الميزان في ٢٣ سبتمبر يتساوى الليل والنهار في جميع الاماكن علي كوكب الأرض.. وهذا النهار السرمدي أشارت إليه الآية ٧٢ من سورة القصص { قل أرأيتم أن جعل الله عليكم النهار سرمداً إلى يوم القيامة من إله غير الله يأتيكم بليل تسكنون فيه أفلا تبصرون } . وفي الوقت الذي يحدث فيه النهار السرمدي وأطول نهاراً في نصف الكرة الشمالي ، يكون الليل السرمدي وأطول ليل في نصف الكرة الجنوبي ، وهكذا نرى العدل الكامل في توزيع الليل والنهار بالساعة والدقيقة والثانية ، هي من سمات هذا الكون العظيم ، لأن خالقه هو الله العلي القدير . ولقد رأى الرحالة روبرت بري في السادس من ابريل ١٩٠٩ في رحلتة الاستكشافية إلى القطب الشمالي ، النهار السرمدي ، حيث كانت رؤيته بعين اليقين لما جاء بعلم اليقين في كتاب الله للشمس الدوارة التي لا تغيب طول اليوم ، بل تدور حوله فوق الأفق المرئي مسببه النهار السرمدي الدائم ، وأعلن عند عودته عن هذه الظاهرة .. ولكنه لم يقرأ كتاب الله العظيم الذي ذكر هذه الآية من حوالي ١٤٠٠ سنة .. ولقد قام العلماء باختراع المرايا الفضائية لكي تحول الليل المظلم إلى نهار مبصراً ، وذلك بوضع بعض المرايا المعلقة في الفضاء بزاوية ميل تسمح بنقل آشعة الشمس من الجانب المضئ إلى الجانب المظلم من كوكب الأرض ، ولكن التجربة فشلت ، إذ أن ضوء المرايا الفضائية لا يزيد عن ضوء شمعة ، أنه لهو واستعراض علمي للعلماء ، إنها أية القدرة ، وآية الحق واليقين في خلق الكون واختلاف الليل والنهار . قال تعالى : { ربنا ما خلقت هذا باطلاً سبحانك فقنا عذاب النار – آل عمران ١٩١} ، وقوله تعالى : { وما أوتيتم من العلم إلا قليلاً الإسراء ٨٥ } .

آية آختلاف الليل والنهار:

إذا كان الليل آية.. والنهار آية .. فإن اختلاف الليل والنهار آية كبرى.. فقد أشار القرآن الكريم إلى آية اختلاف الليل والنهار في سورة آل عمران آية ١٩٠ { إن في خلق السماوات والأرض واختلاف الليل والنهار لآيات لأولي الألباب }.. ويرجع هذا الاختلاف علمياً بسبب ميل محور كوكب الأرض بمقدار ٢٣,٥ درجة عن العمود المقام على المدار البيضاوي الذي يدور عليه كوكب الأرض في دورته السنوية حول الشمس، ولو كان محور الأرض منطبق على المحور العمودي لما تدرجت الفصول الأربعة عند الانتقال من الشتاء إلى الصيف، واختفى أهم فصلين من فصول السنة وهما الربيع والخريف، وهذا يحمل معاني كثيرة، فصدمه انتقال البشر من الشتاء إلى الصيف أو من الصيف إلى الشتاء يكون مرعب للبشر، أما تدرج الحرارة يجعل جسم الإنسان في حالة تدرج عند الانتقال بين الانقلابين، أما المعاني العلمية فبعض الزراعات والأزهار وحتى الطيور تكون حركتها في الحياة مع تدرج الفصول الأربعة، إذا تساوى الليل مع النهار طول السنة فإن هذا يجعل الحياة مملة ومضجرة، فثبات الحال يؤثر على الإنسان بالإحباط والاكتئاب، وظاهرتي الليل والنهار جعلهما الله تعالى تحت السقف المحفوظ وهو الغلاف الجوي فقط أما حينما خرج رواد الفضاء خارج هذا السقف فقد كان الظلام يحيط بهم من كل جانب برغم بزوغ الشمس ولم يدركوا أن الله العلي الخبير قد ذكرها في كتابه في سورة الحجر الآيات ١٤- ١٥، قال تعالى:{ ولو فتحنا عليهم باباً من السماء فظلوا فيه يعرجون، لقالوا إنا سكرت أبصارنا بل نحن قوم مسحورون }، وقولة تعالي: وجعلنا الليل والنهار آتين فمحونا آية الليل وجعلنا آية النهار مبصرة لتبتغوا فضلاً من ربكم ولتعلموا عدد السنين والحساب وكل شئ فصلناه تفصيلاً } "الإسراء ١٢".

إن ظاهرة الليل والنهار ستستمر حتى يأتي يوم الفصل، ومتى يأتي هذا اليوم، ستظل الأرض تدور حول نفسها في مواجهة الشمس.. فالجزء الذي يواجه الشمس من سطحها المكور يغمره الضوء ويكون نهاراً ، ولكن هذا الجزء لا يظل ثابتاً في موقعه ، فالأرض تدور ، وكلما تحركت بدأ الليل يغمر السطح الذي كان عليه النهار ، وهذا السطح مكور ، فالنهار عليه كان مكوراً والليل يتبعه مكوراً كذلك ، وبعد فترة النهار من الناحية الأخرى يتكور على الليل وهكذا في حركة دائبة . وعندما يوقف الله حركة الأجرام .. ويحدث الزلازل الأعظم .. سيصير االليل سرمداً حتى تقوم الساعة ، قال تعالى : { قل أرأيتم أن جعل الله عليكم الليل سرمداً إلى يوم القيامة من إله غير الله يأتيكم بضياء } " القصص ٧١". وقد عبر القرآن عن التكوير في سورة الزمر ، فوصف تكور الليل على النهار ، وتكور النهار على الليل ،

وكلمة (كور) .. لف على الرأس عمامة على هيئة حلزونية . وقد عبر القرآن أيضاً عن (الأيلاج) في سورة لقمان { يولج الليل في النهار ويولج النهار في الليل } . وقد عبر القرآن أيضاً عن الإغشاء في سورة الأعراف ، حيث شرحت الآية سر مجئ الليل بعد النهار ، وفي نفس الوقت تحمل إشارة رائعة إلى دوران الأرض وحركتها المحورية ، لأن الدوران سبب مجئ الليل والنهار ، فالحركة سببت الزمن ، والزمن ناتج عن الحركة ، فالزمن إذاً حركة ، والحركة زمن ، والمكان نسبي في الكون ، لأننا نتحرك مع سطح الكرة الأرضية ، وهي تدور حول نفسها ، ولاننا نتحرك مع الأرض نفسها وهي تدور حول الشمس ، ولأن الشمس مع الأرض ومركزية الكواكب التسعة تسير بالنسبة إلى نجوم مجرتنا " الطريق اللبني ".. ولأن مجرتنا كالمجرات الأخرى تدور حول نفسها، وشمسنا تدور معها، ولأن مجرتنا كباقي المجرات منطلقة في الفضاء الكوني متباعدة عن أخواتها، فإن كل مكان في الكون في حالة (نسبية) بالنسبة للكون ككل، وما نحن إلا مسافرون على ظهر كوكبنا الأرض نخترق الفضاء في رحلة أبدية لا يعلم إلا الله سبحانه وتعالى منتهاها .

قال تعالي : { هو الذي جعل الشمس والقمر نورا وقدره منازل } [يونس : ٥] .

قال تعالي: { فإذا برق البصر وخسف القمر وجمع الشمس والقمر} [القيامة ٧]



محتويات الفصل :

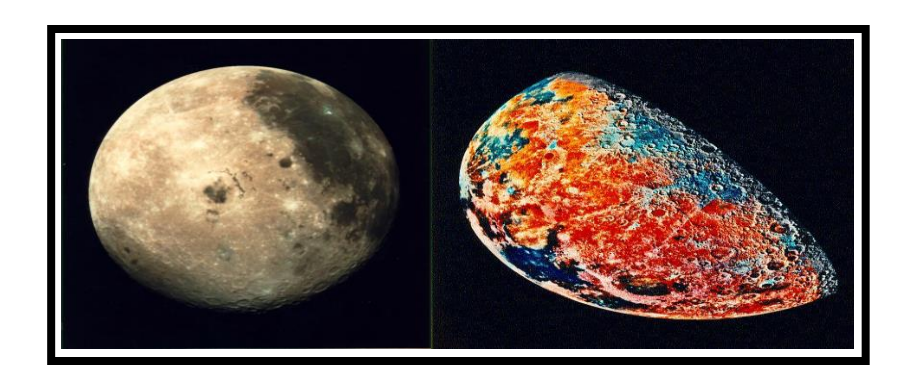
الفصل الثامن

القمر والخسوف والكسوف

وفي الليل يأتينا القمر.. فيخفف الظلام ويسعد الأنام ويحلو السهر والسمر .. ويزول الخوف والكدر والحذر .. ونعرف الليالي والأيام .. والشهور والدهور والأعوام .. وتضبط الأوقات والآجال والأعمال .. وتحدد المواسم والأعياد وأيام الوفاة والميلاد .. فالشمس والقمر يجري بسحاب معلوم وتقدير محكم مرسوم لا الشمس ينبغي لها أن تدرك القمر ولا الليل سابق النهار وكل في فلك يسبحون .

قال تعالي:

- { الشمس والقمر بحسبان } [الرحمن ٥].
- { تبارك الذي جعل في السماء بروجا وجعل فيها سراجا وقمرا منيرا } [الفرقان ٦١].
- { ألم تروا كيف خلق الله سبع سماوات طباقا وجعل القمر فيهن نورا وجعل الشمس سراجا } نوح ١٥ –١٦].
- { إنا زينا السماء الدنيا بزينة الكواكب } [الصافات ٦].
- { والشمس وضحاها والقمر إذ تلاها والنهار إذا جلاها والليل إذا يغشاها } [الشمس ٦].
- { وزينا السماء الدنيا بمصابيح وحفظ ذلك تقدير العزيز العليم } [فصلت ١٢].
- { والقمر إذا اتسق لتركبن طبقا عن طبق } [الانشقاق ١٦ –١٩].



خواص عامة:

القمر تابع الأرض يدور حولها كما تدور الأرض حول الشمس .. ويعتبر القمر كبيرا بالمقارنة مع الأقمار الأخرى الموجودة في المجموعة الشمسية.. ورغم أن القمر يبدو واضحا وبراقا في السماء إلا إنه في الحقيقة يعتبر معتما إذا ما قورن بالأرض كما تري من الفضاء الخارجي .. وذلك لأن القمر ليس له غلاف جوي وبالتالي فإن أشعة الشمس لا تنعكس منه كما تنعكس من الغلاف الجوي للأرض .. تبلغ كتلة القمر حوالي ٠,٠١٢ من كتلة الأرض ، ولصغر القمر فالجاذبية عليه ضعيفة بحيث يشعر الإنسان وهو علي سطح القمر أنه اصبح ريشة يسهل أن تطير في الهواء حيث تبلغ قيمة الجاذبية عليه ٠,١٦٥ جاذبية الأرض ، ولذلك لم يحتفظ بأي غلاف جوي فأصبح أرضا بلا هواء .. كما أنه لا يوجد عليه أي علامات أو دلائل لوجود الماء علي سطحه .. للقمر مدار إهليلجي حول الأرض ومتوسط المسافة بين الأرض والقمر هي ٣٨٤,٤٠٠ كم ، والشذوذ عن هذه المسافة يعادل ٠,٠٥٥ وعلي مدار دورة كاملة حول الأرض فإن المسافة بين الأرض والقمر تتراوح بين ٣٥٦,٤١٠كم في الحضيض و ٤٠٦,٧٤٠ كم في الأوج .. ولهذا فإن القطر الزاوي لقرص القمر يتغير بين ٣٣/،٣٢ ° وحتى ١٩/،٢٠ ° ويميل مدار القمر علي فلك البروج بمقدار ٥ ° و ٨,٧ / .. وهذا له تأثيره علي عملية الخسوف .. أما الفترة الزمنية التي يكمل خلالها القمر دورة كاملة حول الأرض فتعادل ٢٧,٣٢١٧ يوما وسطيا ويسمي ذلك بالشهر القمري .. أي أن القمر بعد هذه الدورة يعود ويحتل مكانة السابق في الفضاء الكوني .. وللقمر حركته الانتقالية (مدارية) حيث يشكل بعلاقته مع الشمس التي تضئ الأرض والقمر أوضاعا مختلفة تسمي بالمنازل .

لقد نجح الإنسان في الهبوط علي سطح القمر بعد رحلات تمهيدية متعددة ، فقد أرسل الروس عدة رحلات باسم لونا إلي القمر منذ عام ١٩٥٩ ميلادية وفي عام ١٩٦٨ أرسلت أول مركبات أبوللو لتدور حول القمر وفي يوليو ١٩٦٩ رست أول مركبة فضاء أبوللو ١١ علي سطح القمر وبعدها نزلت ٦ من مركبات أبوللو ، حيث أجريت العديد من التجارب العلمية وأحضرت العينات من سطح القمر لدراستها بالتفصيل ، وبعد عام ١٩٧٢ توقفت رحلات الفضاء إلي القمر ولكن أحلام العلماء مازلت متجهة للقمر فبناء مرصد فوقه يعتبر واحدا من هذه الأحلام .. الكثافة المتوسطة للقمر حوالي ٣,٢ جرام / سم٣ وهي بذلك أقل بكثير من الكثافة المتوسطة للأرض والتي تبلغ ٤,٥ جرام / سم٣ .. مما يؤكد اختلافهما في التركيب .. والكثافة علي القمر تشبه الكثافة للمادة الصخرية علي سطحه وبالتالي فإن أغلب مادته تشبه سطحه وبالتالي لا توجد عناصر معدنية ثقيلة بنسبة ملحوظة في لبه .. كما أكدت دراسات عينات القمر أنه خال من الماء والغازات سريعة التطاير ومواده الصخرية شبيهة بالصخور علي الأرض .. وسطح القمر مكون من مركبات السيليكا مثل الأرض .. وتبلغ درجة الحرارة علي نصف القمر المواجه للشمس (النصف المضاء) حوالي ٤٠٠ درجة مطلقة بينما تكون ١٠٠درجة فقط علي النصف المظلم .. وهذا يعني أن الفارق في الحرارة بين الليل والنهار يصل إلي ٣٠٠ درجة مطلقة .. وهو فارق كبير لا يمكن تصور وجود مثله علي الأرض .. وإلا فإن الحياة ستكون مستحيلة .. والسبب في هذا الفرق الكبير في درجات الحرارة راجع إلي بطء القمر في الدوران حول نفسه (٢٧,٣ يوم أرضي) .. لذا يظل الجزء المضاء معرضا لأشعة الشمس فترة طويلة والجزء البعيد عن الشمس لا تصله حرارة الشمس لفترة زمنية طويلة .. كما أن عدم وجود غلاف جوي له دور كذلك، حيث حركة الرياح تعمل علي تلطيف الجو وبالتالي إيجاد نوع من التوازن الحراري. الزاوية بين محوري القمر أقل من ٧ درجات كما أن عاكسية القمر صغيرة إذا ما قورنت بعاكسية الأرض.. ولذلك قد يندهش البعض حينما يعرف أن القمر في حقيقة الأمر جسم عاكسيته ضعيفة ولولا قربه منا لما تميز بهذا اللمعان الواضح الذي نراه به.. إن حركة القمر الشهرية كانت وما تزال ساعة زمنية كونية ساعدت الإنسان علي مر العصور في التعرف علي الوقت هذا بالإضافة إلي كونها أساس التقويم الهجري. زمن دورة القمر حول نفسه مساوية لزمن دورته حول الأرض، مما يعني أن وجها واحدا من القمر يظل مواجها للأرض والوجه الآخر لا تراه ابدا.. وهذا من الأسرار التي جعلت العلماء يضعون في مقدمة أهدافهم أن تذهب رحلات الفضاء إلي النصف الذي لا نراه من القمر.. والذي ظهر جليا أن القمر سطح بلا هواء وأرض بلا ماء تسقط عليه الأحجار بكثرة فتحدث علي سطحه الحفر الواسعة.. وذلك فإن أي حياة لا يمكن أن تستقر عليه بفرض وجود الأسباب الأخرى للحياة.. وقد وجد علي

سطحه مساحات منبسطة كما يوجد علي سطحه الجبال العالية.. وإذا عرفنا الشهر المداري للقمر بأنه الفترة من حركة القمر من نقطة ما في مداره وحتى يعود إلي نفس النقطة ومقداره ٢٧ يوما وسبع ساعات و ٤٣ دقيقة و٣ ثواني.. فإننا سنجده يختلف عن الشهر القمري والذي يقدر بـ ٢٩ يوما و١٢ ساعة و٤٤ دقيقة و٣ ثواني.. ونستطيع أن نعرف الشهر القمري بأنه الفترة من ولادة القمر إلي الولادة الثانية له وهو الذي يستخدم في تحديد الشهر العربي.. والفارق بين التعريفيين السابقين لحركة القمر حول الأرض ناشئ عن حركة الأرض حول الشمس. فحينما يعود القمر إلي نقطة البداية في مداره تكون الأرض قد تحركت في مدارها حول الشمس مما يعني تغير زاوية تعرض القمر للشمس.. ولذلك يتأخر ظهور ميلاد القمر عن بداية الشهر المداري الجديد.. ويدور القمر حول نفسه في ٢٧,٢٣ يوما وهي نفس فترة دورانه حول الأرض.. ويميل مستوي دوران القمر حول الأرض علي دائرة البروج بزاوية مقدارها ٥ درجات و ٨ دقائق و٤٣ ثانية، ورغم إنها تعتبر زاوية صغيرة إلا إنها مؤثرة وكافية كي تحدث ظاهرتا الكسوف والخسوف. يبلغ قطر القمر حوالي ربع قطر الأرض.

المسافة المتوسطة	٣٨٤,٤٠١ كم
أقرب مسافة	٣٦٣,٢٩٧ كم
أبعد مسافة	٤٠٥,٥٠٥ كم
الشهر المداري	٢٧ يوم ، ٧ ساعات ، ٤٣ دقيقة ، ١٢ ثانية
الشهر القمري	٢٩ يوما ، ١٢ ساعة ، ٤٤ دقيقة ، ٣ ثواني
ميل المدار	٤٣ // ٨ / ٥ °
مدة الدوران	٢٧,٢٢ يوما
ميل المحورين	٤١ / ٦ °
طول القطر	٣,٤٧٦ كم
طول المحيط	١٠١١٩ كم
الكتلة	٧,٣٥ × ١٠ ^٢٥^ = ١/٨٠ من كتلة الأرض
الكثافة	٣,٣٤ جم / سم ٠,٦ من كثافة الأرض
قوة الجاذبية	٠,١٦٥ جاذبية الأرض (١/٦ جاذبية الأرض)
سرعة الهروب	٢,٤ كم / ث
درجة الحرارة	٤٠٠ كيلفن (النهار) ، ١٠٠ كيلفن (الليل)
العاكسية	٠,٠٧
المساحة	٠,٥٧ من مساحة سطح الأرض (٣٨ مليون كم ٢)
الحجم	٠,٠٢٠ من حجم الأرض (٢٢ مليار متر مكعب)

تتابع ظهور القمر:

من يتتبع ظهور القمر ليليا.. يلاحظ أن ظهوره في كل ليلة يكون متأخرا عن الليلة التي سبقتها بمقدار ٥٠ دقيقة .. وتفسير ذلك أن القمر يدور حول الأرض ويقطع ٣٦٠ ° خلال ٢٧,٥ يوم تقريبا .. أي أن القمر يقطع في اليوم الواحد ١٣ ° . والمقصود من كلمة ظهور القمر هو مشاهدته فوق خط الأفق بالنسبة للمراقب الموجود علي سطح الأرض .. فلو أن القمر ظهر فوق خط الأفق في وقت ما .. ففي اليوم التالي (بعد ٢٤ ساعة) لا يعود إلي مكانه السابق فوق الأفق ، بل يجب أن يدور بزاوية ١٣ ° إضافية ليحتل ذلك المكان .. وحتى يدور هذه الزاوية يلزمه ٥٠ دقيقة .. كما أنه لا يظهر كل ليلة بنفس القدر بل يتدرج وجهه من الهلال إلي البدر (المنازل) . يكمل القمر دورته حول الأرض خلال ٢٧ يوما و٨ ساعات ضمن مدار إهليلجي أقرب إلي الاستدارة .. وخلال دورته هذه تكون الأرض قد دارت بحركتها الانتقالية حول الشمس مقدار ٢٧ ° .. وحتى يعود القمر إلي مكانه الأصلي بالنسبة

للأرض بعد أن دار حولها دورة كاملة لابد له أن يدور ٢٧ ° وهي المسافة التي قطعتها الأرض حول الشمس .. لذلك فمدة دوران القمر الظاهرية بالنسبة لنا هي ٢٩,٥ يوما .. وللقمر حركة محورية بحيث يدور حول نفسه خلال ٢٧,٥ يوما .. ومعني ذلك أن نهار القمر يبلغ ١٤ يوما تقريبا وكذلك ليله .. ويجب الإشارة إلي أن فترة دوران القمر حول نفسه تتساوى مع فترة دورانه حول الأرض لذلك يبقى وجه واحد ظاهر لنا باستمرار والأخر لا يظهر.

الخواص الفيزيائية للقمر:

القمر أصغر حجما من الأرض .. حيث أن حجمه يعادل ١/٥٠ من حجمها.. ويبلغ طول قطره حوالي ٣٤٨٠ كم (أي أكثر قليلا من ¼ قطر الأرض) ومتوسط كثافته ٣,٣٤ وهو أقل من متوسط كثافة الأرض .. لذلك فإن كتلة الأرض تعادل كتلة القمر ٨١ مرة .. كما أن جاذبيته تعادل ١/٦ جاذبية الأرض .. لذلك فإن الشخص الذي يقف فوق سطح القمر يشعر بأنه خفيف جدا لدرجة أنه يستطيع أن يقفز إلي أعلى دون بذل مجهود .. ويبلغ طول فلكه ٢,٤ مليون كم تقريبا .. لا وجود للماء علي سطح القمر .

تضاريس سطح القمر:

من الممكن حتى بالعين المجردة أن يدرك المرء أن سطح القمر ليس كله طبيعة واحدة.. فبعض أجزائه يبدو داكنة وبعضها الآخر يبدو فاتحا .. وعلي ذلك قسم العلماء سطح القمر إلي إقليمين كبيرين هما:

[١] الأرض القمرية المضرسة :

ويقصد بذلك مناطق الارتفاعات وحقول الفوهات شبه البركانية وفوهات النيازك والشهب .. وتتميز هذه الأراضي بلونها الفاتح .. ويطلق عليها الفلكيون اسم أراض القمر.

[٢] الأراضي القمرية السهلية:

ويقصد بذلك مناطق السهول الواسعة الحوضية الشكل ، الكبيرة الحجم .. وتتميز هذه الأراضي بلونها القاتم .. ويطلق عليها الفلكيون اسم بحار القمر.. وقد تمكن العلماء من رسم بعض الخرائط لتضاريس سطح القمر ..

وقد أظهرت هذه الخرائط ثلاثة أشكال رئيسية للتضاريس هي:

أ- البحار:

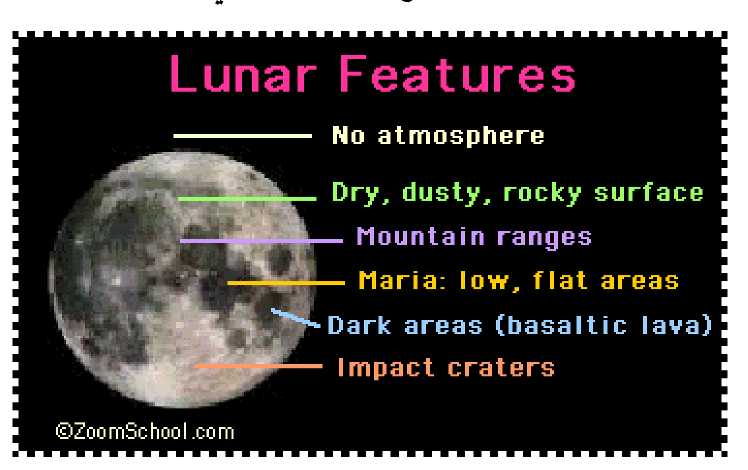
وهي عبارة عن مسطحات واسعة ليس بها أي ماء ويبدو سطحها رماديا داكنا.. ويعزي ذلك إلي أن سطحها مغطي بطبقة من اللافا البازلتية والرماد البركاني الناعم وتغطي كثيرا منها تربة هشة ناعمة من الرماد ومن فتات الصخور.. ويكون سمك هذه التربة كبير في بعض المواضع بحيث يصل إلي بضعة أمتار .. وقد أطلقت علي هذه البحار أسماء خاصة مثل البحر الهادي وبحر الأمطار وبحر الغزارة وبحر الأزمات وبحر البرد وبحر القفقاس وبحر الغيوم وبحر البخار وبحر قوس قزح وبحر الندي وغيرها .. ومعظمها أسماء يونانية قديمة موضوعة منذ عهد جاليليو الذي كان له الفضل الأكبر في كشف كثير من مظاهر سطح القمر بعد اختراعه للمنظار المقرب (التلسكوب) .. لقد أعطي الفلكيون هذه التسميات دون أن يكون لديهم تصور عن الشروط الفيزيائية التي تسود علي سطح القمر.

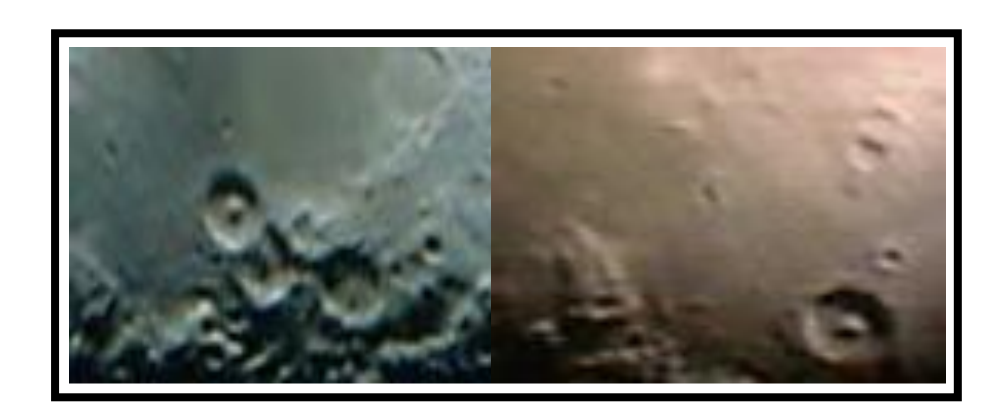
ب- الجبال :

وهي المناطق المرتفعة التي تفصل البحار عن بعضها البعض .. ويمتد بعضها بشكل سلاسل طويلة مرتفعة ، بينما يظهر البعض الآخر بشكل قمم بركانية منعزلة .. وقد أعطيت هذه الجبال أسماء معظمها مأخوذة من أسماء جبال الأرض مثل جبال الألب وجبال الأبنين وغيرها .. وعلي الرغم من أن بعض سلاسل الجبال ترتفع عن البحار المجاورة لها بحوالي ٦٠٠٠ متر ، إلا إنها لا تبدو واضحة للشخص الواقف علي سطح القمر إلا إذا كان قريبا منها .. إما إن بعد عنها بنحو كيلو متر فإنه قد لا يدركها لأنها تكون مائلة مع الأفق بسبب صغر حجم القمر وتبدو جبال القمر فاتحة اللون بالنسبة للبحار التي حولها.

ج- الفوهات:

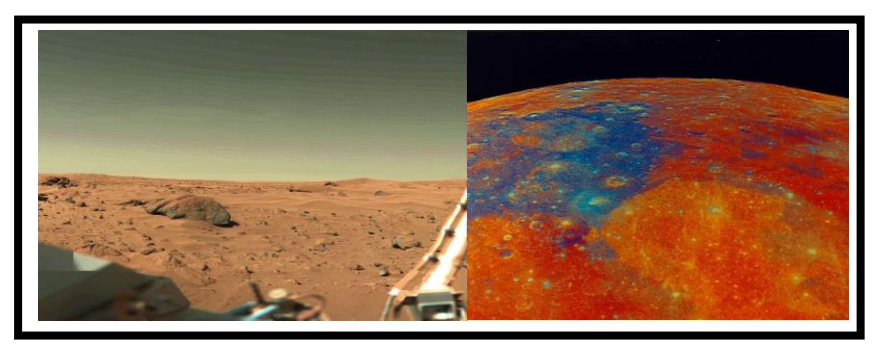
وهي موجودة علي سطح القمر بأعداد كبيرة جدا ويقدر عددها ببضع مئات الآلاف وهي تشبه فوهات البراكين وبعضها مثلا فوهات بركانية إلا أن أغلبها عبارة عن فجوات نتجت عن ارتطام النيازك والشهب بسطح القمر .. وبعض الفوهات الكبيرة الحجم جدا بحيث يصل قطرها إلي بضع عشرات من الكيلو مترات ومثل هذه الفوهات يمكن مشاهدتها وتصويرها من الأرض بالاستعانة بالمناظير المقربة ومع ذلك فإن أغلب الفوهات صغيرة الحجم وكثيرا منها لا يزيد قطره عن بضعه أمتار. وعلي تلك الفوهات أطلقت أسماء مشاهير العلماء ومنهم علماء مسلمين مثل البتاني والخوارزمي وثابت بن قره وابن يونس وابن سينا والبيروني وغيرهم ممن كان لهم الفضل في تطور علم الفلك.





نظرية الفوهات:

توجد نظرية مقبولة لتفسير وجود الفوهات علي أقمار وكواكب المجموعة الشمسية وتنص هذه النظرية علي أنه في فترة تكون المجموعة الشمسية كانت المادة تتجمع وتنكمش علي بعضها البعض، فتشكلت في هذه الأثناء تجمعات صغيرة من المادة وبأعداد هائلة والتي بردت بعد ذلك مكونة الشهب، ونتوقع أن تكون هذه الأحجار متبقية من عملية تكوين الكواكب والأقمار.. ولما كانت واقعة تحت تأثير جاذبية الكواكب والاقمار لذا فانها تساقطت علي الكواكب والأقمار محدثة كما هائلا من الفوهات علي أسطحها بمعدل يزيد الف مرة عن معدل تكون الفوهات في الوقت الحاضر. ويعتقد العلماء أن ذلك قد حدث بعد حوالي نصف بليون سنة من تكوين الكواكب والأقمار ثم قل معدل التساقط في خلال البليون سنة التالية وبعدها وصل لمعدل ثابت وهو المعدل الحالي وأهم مصادر مادة الشهب في الوقت الحالي هو المذنبات والكويكبات وأصبح هذا هو الحال منذ أكثر من ٢ بليون سنة .



جيولوجية القمر:

يبدو القمر ككره هامدة ليس عليه أي نشاط جيولوجي كالذي يحدث علي الأرض.. ولذلك يقول عنه العلماء أنه خامل جيولوجيا .. وبالتالي فإننا لا نستطيع أن نتكلم عن غازات تخرج من باطن القمر كي تكون غلافا مثل غلاف الأرض الجوي فالقمر ليس له غلاف جوي حوله.. وصغر حجم القمر من حيث الكتلة وبالتالي صغر قوة الجاذبية عليه يجعل سير الإنسان علي سطح القمر أمر صعبا جدا.

مظاهر السطح علي القمر ثابتة ولا يمكن أن تتغير فلا يوجد براكين أو زلازل أو غير ذلك من الأنشطة الجيولوجية المعروفة علي سطح الأرض.. كما أن عدم وجود غلاف جوي يعني أن عوامل التعرية المعروفة علي سطح الأرض والتي تؤثر علي الصخور غير موجودة علي سطح القمر .. والتغير الوحيد الذي يحدث باستمرار علي سطح القمر هو الفوهات الناشئة عن ارتطام الشهب بسطحه .. ومن أراد أن يدرك أهمية الغلاف الجوي للأرض وما يقوم به من دور في حماية الحياة علي الأرض من أخطار الشهب .. فلينظر إلي سطح القمر ليري كيف امتلأ سطحه بالفوهات الناشئة عن ارتطام الشهب بسطحه .. فالحمد لله علي نعمه وآلائه فإن الشهب حين تدخل جو الأرض فإنها تحترق بفعل الاحتكاك وبالتالي لا يصل منها شيء علي سطح الأرض. ويتركب القمر من وشاح وقشرة وليس له لب تقريبا.. وتوجد في مركزه العناصر الثقيلة مما يدل علي أن القمر كان في حالة انصهار في أطوارة الأولي.. وبالتالي تجمعت العناصر الثقيلة في مركزه ولكن كثافة مادته عموما أقل من الكثافة علي سطح الأرض. ونتجية لما تدل عليه الدراسات الجيولوجية من عدم وجود مادة منصهرة بداخل القمر في وضعه الحالي فلذلك ليس له مجال مغناطيسي.. نستطيع أن نفهم من هذا.. أن القمر وصل إلي مرحلة متقدمة من البرودة من داخله أكثر من الأرض.. والقشرة الخارجية للقمر صلبة ولكنها ليست متماثلة في جميع أجزاء السطح بل أن الجزء المواجه للأرض تكون القشرة فيه أقل في السمك ٥٠كم وأكبر في الكثافة عما هو الحال في الوجه البعيد عن الأرض والذي يبلغ سمكه ١٦٠ كم.. وذلك لان الوجه الأول واقع تحت تأثير جاذبية الأرض منذ نشأته.. فحينما كان القمر شديد الحرارة تجمعت العناصر الثقيلة فيه في الوجه المقابل للأرض وبرد القمر علي هذا الحال.

أحدث المعلومات عن سطح القمر:

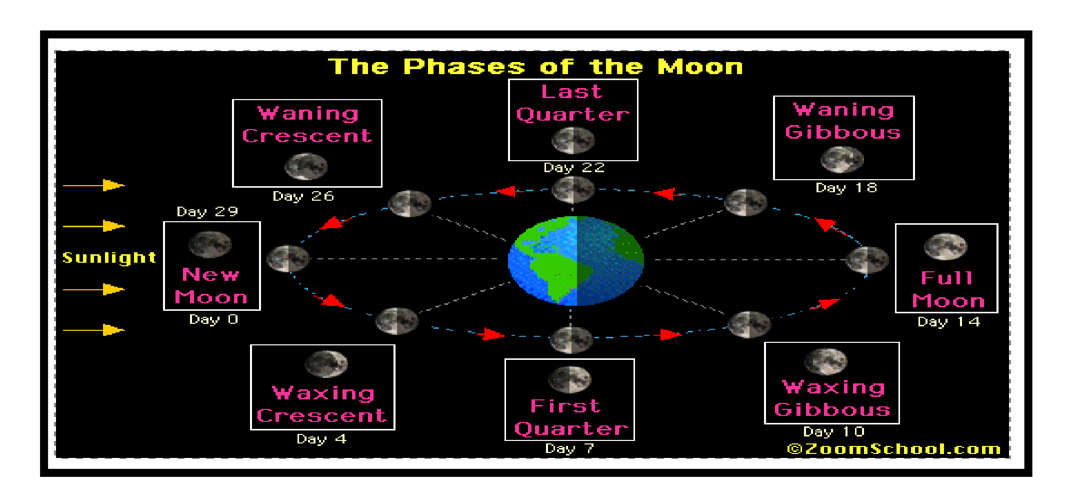
لقد أثبت الفضائيون الأمريكيون بعد هبوطهم علي سطح القمر أن سطحه خشن جدا ومغطي بأحجار مختلفة المقاييس وهذا السطح هش إذا أن أرجل الرواد تغوص إلي عمق عدة ميليمترات في التراب .. كذلك فإن سرعة النيازك الساقطة عليه كبيرة تصل إلي ٧٠ كم في الثانية .. ونتيجة لذلك فإن كل صدمة لجزء نيزكي علي سطح القمر تترافق مع انفجار معين حسب قوة الصدمة .. وقد بينت التحاليل علي المواد الصخرية المستحضرة من سطح القمر إنه إضافة إلي عنصر الأكسجين الذي يشكل نسبة عالية في هذه المواد ، يدخل السيليكون (١٦ –٢٠ %) والحديد (١٢ – ١٦ %) والكلسي (٦– ٨ %) والتيتان (٤ – ٨ %) والألومنيوم (٤ – ٧ %) والماغنسيوم (٣– ٦

%) كما يدخل الكروم والنيكل بنسب قليلة . ومن خلال التحاليل توصل العلماء إلي تقدير عمر صخور القمر بحوالي ٢ مليار سنة .. أما بالنسبة لتركيب القمر الداخلي فلا زال مجهولا .. ولكن من خلال ما تم التوصل إليه من معلومات يمكن التكهن أن جوف القمر ذو حرارة عالية جدا ومن حيث المنشأ فقد استمر الجدال حوله فترة طويلة من الزمن وقد تبلور الجدال علي نظريتين أساسيتين : الأولي تعتبر أن الفوهات نشأت لسقوط النيازك علي سطح القمر .. ونتيجة لاصطدامها تشكلت الأقمار التي نشاهدها الآن .. أما النظرية الثانية فتعتبر أن نشوء الفوهات القمرية كانت نتيجة للاندفاعات البركانية حيث شكلت بحيرات لابية محاطة بحواف مختلفة .. وبعد تبرد اللابة انخفض مستواها وتشكلت الحلقات التي تحصر بداخلها منخفضات منبسطة . إن سطح القمر محفوظ حتى الآن علي حالته الأولي عكس الأرض الذي تعرضت لتغيرات مناخية وبيولوجية وبشرية مختلفة .. كذلك يمكن القول بأن عددا من الفوهات تتشكل في الوقت الحالي نتيجة لسقوط النيازك .. وهناك نظرية ثالثة أكثر قربا إلي الواقع بصحتها .. وتفترض النظرية الثالثة أن سخونة جوف القمر ناتجة من عمليات التحلل الإشعاعي كما هو الحال في جوف الأرض .. لأن القمر تشكل بنفس ظروف الأرض من تكاثف المواد الغبارية التي تدخل فيها المواد الكيمائية المشعة . وعلي مدي فترة زمنية طويلة كان يعتقد أنه لا يحدث أي تغير علي سطح القمر .. ولكن بعد المراقبة المستمرة والطويلة التي قام بها العالم الألماني شميدت استطاع تمييز تغيرات ملحوظة علي سطح القمر .. كذلك لم يتوقف بعد النشاط البركاني علي سطح القمر وهذا ما أكدته المراقبة الهامة التي قام بها العالمان السوفياتيان (كوزبروف ويزيرسكي).

منازل القمر:

نعني بمنازل القمر.. مراحل ظهوره لنا .. إن محصلة دوران القمر بسرعة معينة حول نفسه وحول الأرض ودورانهما معا حول الشمس .. هي السبب في ان جانبا واحدا من القمر هو الذي يقابل الشمس باستمرار بينما يظل الجانب الأخر في الاتجاه المضاد .. فيبقي لذلك مظلما باستمرار .. وتؤدي سقوط الأشعة الشمسية دائما علي الجانب المقابل للشمس أو علي جزء منه إلي ارتفاع درجة حرارته ارتفاعا شديدا .. بينما يبقي الجانب الأخر مظلما وشديد البرودة .. والجانب الذي تسقط عليه أشعة الشمس مباشرة هو الجانب الذي يظهر لنا كله أو بعضه مضيئا علي طول الشهر العربي علي حسب النظام الذي تسير عليه الأوجه القمرية المعروفة .. والذي يحدد هذه الأوجه هو موقع القمر بالنسبة للشمس والأرض أثناء دورانه حول الأرض .. ففي أول الشهر العربي : يكون

القمر واقعا بين الشمس والأرض علي خط واحد فلا نري منه شيئا لآن جانبه المظلم هو الذي يكون مقابلا لنا .. ونطلق عليه عندئذ اسم المحاق . ولكن ما ان يبدأ الشهر حتى يأخذ الجانب الذي يواجه الشمس في الظهور تدريجيا تبعا لدورانه القمر حول الأرض من الغرب إلي الشرق وبسقوط أشعة الشمس علي الجزء الذي يظهر منه فإنه يظهر مضيئا بشكل هلال في أول الامر ولكنه ينمو يوما بعد يوما حتى يظهر في نهاية الأسبوع الأول بشكل نصف قرص يشتهر باسم " الرتبيع الأول " .. وفي حوالي ١١ أو ١٢ من الشهر تكون زيادة طول الشهر القمري عن الشهر النجمي بيومين .. فهو أنه بينما يكون القمر سائراً في دورانه حول الأرض فإن الأرض نفسها تكون آخذة في التقدم في فلكها حول الشمس بمعدل درجة واحدة في اليوم .. وهذا يحتم على القمر أن يواصل دروانه لمدة يومين إضافين في فلكة حولها حتى يصل إلى الوضع الذي يكون فيه هو والأرض والشمس على خط واحد . تكون ثلاثة أرباع القرص قد أصبحت مضيئة ويعرف القمر عندئذ باسم الأحدب، فإذا كان منتصف الشهر .. أصبح القرص كله مضيئاً وأصبح القمر بدراً . وفي هذا الوقت يكون القمر قد أكمل نصف دورة كاملة في فلكه حول الأرض .. ويكون جانبه المضئ كله في مواجهة الأرض والشمس .. ولكن مع استمرار دورانه حولها من الغرب إلى الشرق يأخذ الجزء المضئ من قرصه من التناقص بنفس الطريقة التي تزايد بها في النصف الأول من الشهر ولكن بشكل عكسي .. فيعود أحدباً فتربيعاً فهلالً ثم ينتهي بالمحاق حيث يبدأ الشهر العربي التالي . والمعتاد عند ظهور أوجه القمر المختلفة .. عدا البدر، ألا يكون الجزء غير المضئ من قرصه مختفياً تماماً، بل أنه يكون مضاءاً بضوء خافت جداً، وليس هذا الضوء إلا الضوء الذي ينعكس نحوه من سطح الأرض.



الشهر القمري:

هي المدة التي تمر بعد ظهور هلالين جديدين متتالين وهي غالبا ٢٩,٥ يوم تقريباً .. وهي أيضاً المدة التي تمر بين وقوع الأرض والقمر والشمس على خط واحد (وضع المحاق) وعودتهما مرة أخرى إلى نفس الوضع .. ويلاحظ أن هذا الشهر يزيد بمقدار يومين عن المدة التي يستغرقها القمر فعلاً لاتمام دورة كاملة حول الأرض وهي ٢٧,٥ يوم ويطلق على هذه المدة الشهر النجمي.

خسوف القمر وكسوف الشمس:

تحدث هاتان الظاهرتان نتيجة لدوران القمر حول الأرض ودورانهما معاً حول الشمس .. ففي أثناء هذا الدوران يحدث في بعض الأوقات أن تقع الأرض بين الشمس والقمر بحيث يسقط ظلها على القمر .. فعندئذ يحدث الخسوف ويبدو الجزء الواقع في الظل من القمر معتماً .

خسوف القمر:

الخسوف هو تعتيم القمر أو جزء منه نتيجة لسقوط ظل الكرة الأرضية عليه عندما تقع بينه وبين الشمس .. وقد يكون الخسوف كلياً إذا وقع القمر بأكمله في مخروط ظل الأرض .. وقد يكون جزئياً إذا كان ظلها يغطي جزءا منه فقط .. ولا يحدث الخسوف الا اذا كان القمر بدراً .. ولكنه لا يحدث مع كل بدر لأن فلك القمر لا يقع في نفس مستوى فلك الأرض .. وإنما يميل عليه بمقدار ٥°.. ويستغرق الخسوف الكلي عادة حوالي ساعتين .. وفي هذا الخسوف تبدو منطقة شبه الظل (وهي المنطقة المحيطة بمنطقة الظل نفسه) معتمه بحيث لا تكاد ترى إلا بصعوبة .. ويكون الخسوف واضحاً عندما يكون القمر مضاءاً بما فيه الكفاية وعندها يكون لون القرص القمري شديد الإحمرار .. بينما يكون الخسوف قائماً عندما تكون الإضاءة غير كافية، عندها يصبح قرص القمر صعب الرؤية بالعين المجردة.

كسوف الشمس:

فيحدث عندما يقع القمر بين الشمس والأرض بحيث يسقط ظله على الأرض .. ولذلك فإنه لا يحدث إلا عند ظهور الهلال في أول الشهر .. ولكنه لا يحدث في أول كل شهر بسبب ميل ذلك القمر على مستوى فلك الأرض . وقد يكون الكسوف كلياً إذا حجب ظل القمر قرص الشمس كله .. أو جزئياً إذا حجب جزء منه .. ولكن إذا حدث ولم يصل امتداد مخروط ظل القمر إلى الأرض فإن قرص الشمس يبدو حوله حلقة دائرة مضيئة ويعرف هذا الكسوف بالكسوف الحلقي ..

وكسوف الشمس أكثر حدوثاً من خسوف القمر .. ومع ذلك فإن المرات التي يمكن مشاهدته فيها أقل من المرات التي يشاهد فيها خسوف القمر .. لأن الكسوف لا يظهر إلا في منطقة صغيرة جداً بسبب تناقص مساحة مقطع مخروط ظل القمر بسرعة في المسافة المحصورة بينه وبين الأرض .. ويؤدي ذلك إلى أن الكسوف الكلي لا يرى إلا في شريط ضيق على سطح الأرض .. والواقع أن قطر مخروط الظل الذي يسبب هذا الكسوف يبلغ عادة ١٣٦ كم فقط .. ويلاحظ أنه بخلاف ما يحدث في الخسوف .. فإن منطقة شبه الظل على قرص الشمس تكون واضحة بحيث يمكن مشاهدتها .. ولا شك أن صغر المنطقة التي يظهر فيها الكسوف الكلي في مكان ما هو السبب في قلة مشاهدته حتى أنه يعتبر من الأحداث الفلكية النادرة التي ينتقل الفلكيون من مختلف بلاد العالم لرصدها في المنطقة التي ينتظر حدوثها فيها ولئن كان الخسوف الكلي للقمر يستمر ساعتين فإن الكسوف الكلي للشمس لا يستمر غالبا إلا دقائق معدودة (الجغرافيا الفلكية / د. أمين طربوس / دمشق / سورية / ١٩٩٧).

النهار والشمس:

- قال تعالى: { وهو الذي خلق الليل والنهار والشمس والقمر كل في فلك يسبحون }"الأنبياء ٣٣".
- وقوله تعالى: { قل من يكلؤكم بالليل والنهار من الرحمان بل هم من ذكر ربهم معرضون } "الأنبياء ٤٢".
- وقوله تعالى: { والشمس وضحاها والقمر إذا تلاها والنهار إذا جلاها والليل إذا يغشاها } " الشمس ٤".

في هذه الآيات يقسم الله تعالى بالشمس وبضوها وإشراقها وبالقمر إذا تبعها وخلفها في الإضاءة، بعد غروبها، وبالنهار إذا أظهر الشمس واضحة غير محجوبة، وبالليل إذا يغشي الشمس فيطفئ ضوءها في المناطق التي كانت مستنيرة وذلك بسبب دوران الأرض مما يؤدي إلى تحول المناطق التي كانت في النهار إلى جهه الليل فيبدو الليل وكأنه يغشى ويغطي ضوء الشمس الذي كان في هذه المناطق. وفي الآية { والنهار إذا جلاها } .. الإشارة هنا هي الأمر الغريب الذي يجدر الحديث عنه .. وهو كيف يجلي النهار الشمس ويظهرها واضحة غير محجوبة }.

جاء في تفسير المنتخب:

السماء آية من آيات الله بدت لنا بتأثير الآشعة الشمسية على الغلاف الجوي الذي يحيط بالأرض .. فعندما تسقط هذه الآشعة على ذرات العناصر الكيماوية التي يتألف منها الجو وعلى ما يحمله هذا الجو من أتربة دقيقة عالقة به تتشتت الأشعة في جهات مختلفة .. ومن المعلوم أن الضوء الأبيض يتألف من جميع الألوان المرئية وان هذه الذرات تمتص بعض الألوان من بعضها البعض .. وقد اتضح من تجارب واعتبارات خاصة أن اللون الأكثر تشتتا هو اللون الأزرق .. ويتجلى هذا بصورة أوضح عندما تكون الشمس في سمت الرأس .. وتتناقص زرقة هذا اللون شيئاً فشيئا حتى إذا بلغت الأفق .. أي وقت الغروب أو الشروق .. فإن إشعاعها يخترق جو الأرض في مسافات أطول بكثير .. ولهذا فإن اللون الأحمر يظهر تشتته أكثر من غيره في هذا الوقت . أن ضوء النهار يتطلب الإشعاع الشمسي وكمية مناسبة من الغبار الجوي، ولو ارتفع الإنسان في الفضاء فإنه سوف يمر بطبقات جوية تختلف خصائصها وميزاتها ببعضها عن بعض .. فهو يشاهد السماء تأخذ في الزرقة الشديدة شيئاً فشيئاً .. حتى إذا ما بلغ عتبة الفضاء الخارجي الخالية من المواد التي يتألف منها الغلاف الجوي والأتربة العالقة به .. بدت له السماء معتمة كأنها ليل على الرغم من وجود الشمس فوق الأفق .

وقد ذكر الشيخ عبد المجيد أن رواد الفضاء عندما يخرجون من الغلاف الجوي الذي حول الأرض يرون ضوء الشمس قد صار خافتاً .. فإذا مروا بمنطقة النهار فوق الأرض .. رأوا ضوء الشمس متواقداً .. فالنهار يجلي الشمس ويظهرها أكثر بسبب الغلاف الجوي الذي يكون في منطقة النهار والذي يجعل الشمس يبدو متلألئاً بسبب سقوط اشعتها على ذرات هذا الغلاف.

لقد أشار القرآن الكريم علي خصائص الزمن الفلكية باعتباره مرتبا علي حركة الأفلاك وذلك في أكثر من آية كريمة .. يقول الله تعالي: { وسخر الشمس والقمر كل يجري لأجل مسمي } "الرعد ٣".. وقوله تعالي { الشمس والقمر بحسبان } "الرحمن ٥ ". ويعود القرآن الكريم في سورة يس ليتحدث عن وظيفة القمر في ذلك النظام الكوني .. الذي أبدع الخالق الأعظم رسم هندسته في عالم الزمان والمكان .. فيقول : { وآية لهم الليل نسلخ منه النهار فإذا هم مظلمون ، والشمس تجري لمستقر لها ذلك تقدير العزيز العليم ، والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم ، لا الشمس ينبغي لها أن تدرك القمر ولا الليل سابق النهار وكل في فلك يسبحون } . فالقمر له منازل علي أبعاد مكانية مقدره .. وأشكال متوالية .. ويتخذ خلال تجواله عبر هذه الأبعاد أشكالا

خاصة تكون بحجم محدد وزمن مقدر تقديرا دقيقا جدا وبترتيب تصاعدي في النصف الأول من الشهر .. ثم بترتيب تنازلي في النصف الأخر من الشهر . وهذا التنظيم الإلهي ثابت لا يضطرب ولا ينحرف .. فالشمس في حركتها ونظامها .. والقمر كذلك في حركته ونظامه .. ولا يطغي إحداهما علي الأخر .. ولذلك يقول خبراء العلم في التعليق علي النص القرآني .. " إن الشمس لها حركتها الذاتية التي تخلف زمنا .. ولكنها تتميز عن النجوم الأخرى لقربها من الأرض ، وبأن لها مجموعة من الكواكب والأقمار والمذنبات والكويكبات تتبعها دائما .. وتخضع لقوة جاذبيتها حيث تجعلها في مدارات متتابعة بيضاوية الشكل تتحرك حول نفسها وحول الشمس .. فالحركة هنا زمن .. والزمن حركة .. ونظر لاختلاف أجرام المجموعة الشمسية حجما .. فالزمن الذي ينجم عن حركتها حول نفسها وحول الشمس زمن نسبي .. وكذلك مقدار الحركة نسبي .. ويرجع إلي عدة عوامل أهمها القرب أو البعد من الشمس والحجم .. وعلماء الكون يقولون أن للأرض حركتين إحداهما تتم حول محورها في أربع وعشرين ساعة (وهي مدار حساب الأيام) .. والأخرى تتم حول الشمس (وبها يكون اختلاف الفصول وعليها مدار حساب السنين الشمسية) .. ويؤكد القرآن الكريم هذه الحقيقة مرة أخرى حين يقول في سورة الرحمن "٥ " { الشمس والقمر بحسبان } .. أي أن الشمس والقمر يتحركان ويجريان في بروجهما ومنازلهما بحساب مقدر منتظم يترتب عليه تنظيم أمور الكائنات الأرضية وتعاقب الفصول الأربعة والأوقات من صيف وخريف وشتاء وربيع ومن ليل ونهار ومن نور وظلام وبرودة وحرارة . أشار القرآن الكريم إلي ان عدد السنين وحسابها علي سطح الأرض قد بني علي العلاقة بين الأرض والشمس .. أو بين الأرض والقمر.. وعلي الوحدة الزمنية التي يملأها النهار والليل حتى يتعقبها شروق شمس يوم جديد .. وفي ذلك إشارة خفية إلي دوران الأرض حول نفسها في ٢٤ ساعة فينتج اليوم بنهاره وليله .. وحول الشمس في ٣٦٥,٥ يوم حيث تتم دورة واحدة وتنتج الفصول الأربعة .. ودوران القمر حول الأرض في ¼ ٢٧ يوم .. وخلال ذلك يدور القمر حول محوره مرة واحدة وفي نفس الوقت الذي يستغرقه لاكمال مداره حول الأرض .. إنها آية القدرة وآية الحق واليقين في خلق الكون واختلاف الليل والنهار .

قال تعالي: { ربنا ما خلقت هذا باطلا سبحانك فقنا عذاب النار } . وقوله تعالي: { يغشي الليل يطلبه حثيثا والشمس والقمر والنجوم مسخرات بأمره } "الأعراف٥٤ "، وقوله تعالي: { وآية لهم الليل نسلخ منه النهار فإذا هم مظلمون }" يس٣٧ "، وقوله تعالي: { يكور الليل علي النهار

ويكور النهار علي الليل } "الزمر ٥ "، وقوله تعالي: { هو الذي جعل الشمس ضياء والقمر نورا وقدره منازل لتعلموا عدد السنين والسحاب } " يونس ٥"، وقوله تعالي: { ألم تر أن الله يولج الليل في النهار ويولج النهار في الليل } "لقمان٢٩ ".

قال تعالي: { أفلا ينظرون إلي الجبال كيف نصبت } [الغاشية : ١٩]



محتويات الفصل :

- المفهوم الجيولوجي للجبال .
- آيات ذكر الجبال في القرآن .
- نظريات نشأة الجبال .
- أنواع الجبال .
- الحركات التكتونية البانية للقارات والجبال عبر التاريخ الجيولوجي .
- توازن القشرة الأرضية .
- اختلال التوازن الأرضي .
- مهام الجبال .

الفصل التاسع

الجبال

المفهوم الجيولوجي :

تعرف الجبال جيولوجيا بأنها الأراضي التي تبدو مرتفعة المنسوب لما يجاروها من أراضي .. ويحدد بعض الجيولوجيين بأن الجبال تقع عادة فوق منسوب ٢٠٠٠ قدم فوق سطح البحر.. أما تلك الأراضي التي تقع أسفل هذا المنسوب فتعرف باسم التلال .. وقد يظهر الجبل علي شكل هرمي .. أو بمعني أخر تبدو المناطق السهلية عند قممه العليا محدودة الامتداد بالنسبة لارتفاع الجبل فوق سطح الأرض المجاورة .. والذي يحدد بواسطة معرفة طول المسافة المحصورة بين أعالي الجبل وأقدامه السفلي .. ولكن قد يظهر في بعض المناطق قمم جبلية متجاورة تمتد علي شكل سلسلة متصلة أو منفصلة الأجزاء ، وتتألف كل من هذه السلاسل الجبلية من كتلة جبلية عالية بالنسبة لمنسوب سطح الأرض .. وكثيرا ما يبدو فوق أعالي كل من هذه السلاسل الجبلية قمم جبلية عالية هرمية الشكل .. ولا تختلف الجبال والسلاسل الجبلية فيما بينها من حيث التوزيع الجغرافي والشكل العام فقط .. بل كذلك من حيث نشأتها والعوامل التي أدت الي ظهورها وتكوينها والأزمنة الجيولوجية التي ظهرت خلالها .

آيات ذكر الجبال في القرآن :

لقد جاء ذكر الجبال لفظا في ٣٧ آية وذكرت بمعني رواسي في ٩ آيات وهذه الآيات ٤٦ هي :

١-{ ثم اجعل علي كل جبل منهن جزء } [البقرة : ٢٦٠] .

٢-{ ولكن انظر إلي الجبل فإن استقر مكانه فسوف تراني فلما تجلي ربه للجبل جعله دكا وخرموسي صعقا} الأعراف١٤٣] .

٣- { وإذ نتقنا الجبل فوقهم كأنه ظله } [الأعراف:١٧١] .

٤- { تتخذون من سهولها قصورا وتنحتون الجبال بيوتا } [الأعراف : ٧٤] .

٥- { وهي تجري بهم في موج كالجبال } [هود : ٤٢] .

٦- { قال سآوي إلي جبل يعصمني من الماء } [هود : ٤٣] .

٧- { ولو أن قرآنا سيرت به الجبال أو قطعت به الأرض أو كلم به الموتي } [الرعد : ٣١] .

٨- { وإن كان مكرهم لتزول منه الجبال } [إبراهيم : ٤٦] .

٩- { وكانوا ينحتون من الجبال بيوتا آمنين } [الحجر : ٨٢] .

١٠- { وأوحي ربك إلي النحل أن اتخذي من الجبال بيوتا } [النحل : ٦٨] .

١١- { والله جعل لكم مما خلق ظلالا وجعل لكم من الجبال } [النحل : ٨١] .

١٢- { إنك لن تخرق الأرض ولن تبلغ الجبال طولا } [الإسراء : ٣٧] .

١٣- { ويوم تسير الجبال وتري الأرض بارزة وحشرناهم فلم يغادر منهم أحد } [الكهف ٤٧]

١٤- { تكاد السماوات يتفطرن منه وتنشق الأرض وتخر الجبال هدا } [مريم : ٩٠] .

١٥- { ويسألونك عن الجبال فقل ينسفها ربي نسفا } [طه : ١٥]

١٦- { وسخرنا مع داود الجبال يسبحن والطير } [الأنبياء : ٧٩]

١٧- { ألم تر أن الله يسجد له من في السموات ومن في الأرض والشمس والقمر والنجوم والجبال } [الحج : ١٨].

١٨- { وينزل من السماء من جبال فيها من برد } [النور : ٤٣] .

١٩- { وتنحتون من الجبال بيوتا فارهين } [الشعراء : ١٤٩] .

٢٠- { أنا عرضنا الأمانة علي السموات والأرض والجبال فأبين أن يحملنها } [الأحزاب ٧٢]

٢١-{ وتري الجبال تحسبها جامدة وهي تمر مر السحاب } [النمل : ٨٨] .

٢٢- { ولقد أتينا داود منا فضلا يا جبال أوبي معه والطير } [سبأ : ١٠] .

٢٣- { ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف ألوانها وغرابيب سود } [فاطر : ٢٧] .

٢٤- { أنا سخرنا الجبال معه يسبحن بالعش والإشراق } [ص : ١٨] .

٢٥- { يوم تمور السماء مورا وتسير الجبال سيرا } [الطور ٩ -١٠] .

٢٦- { إذا رجت الأرض رجا وبست الجبال بسا} [الواقعة ٤-٥] .

٢٧- { لو أنزلنا هذا القرآن علي جبل لرايته خاشعا متصدعا من خشية الله } [الحشر : ٢١].

٢٨- { وحملت الأرض والجبال فدكتا دكة واحدة } [الحاقة : ١٤] .

٢٩- { يوم تكون السماء كالمهل وتكون الجبال كالعهن } [المعارج : ٨-٩] .

٣٠- { يوم ترجف الأرض والجبال وكانت الجبال كثيبا مهيلا } [المزمل : ١٤] .

٣١- { وإذا الجبال نسفت } [المرسلات : ١٠] .

٣٢- { الم نجعل الأرض مهادا والجبال أوتادا } [النبأ ٦-٧] .

٣٣- { وسيرت الجبال فكانت سرابا } [النبأ : ٢٠] .

٣٤- { والجبال أرساها متاعا لكم ولانعاكم } [النازعات ٣٢- ٣٣] .

٣٥- { وإذا الجبال سيرت } [التكوير : ٣] .

٣٦- { وإلي الجبال كيف نصبت } [الغاشية : ١٩] .

٣٧- { وتكون الجبال كالعهن المنفوش } [القارعة : ٥] .

٣٨- { وهو الذي مد الأرض وجعل فيها رواسي وانهارا } [الرعد : ٣] .

٣٩- { والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي } [الحجر : ١٩] .

٤٠- { وألقي في الأرض رواسي أن تميد بكم وانهارا { النمل : ١٥] .

٤١- { وجعلنا في الأرض رواسي أن تميد بهم } [الأنبياء : ٣١] .

٤٢- { آمن جعل الأرض قرارا وجعل خلالها أنهارا وجعل لها رواسي} [النمل : ٦١] .

٤٣- { وألقي في الأرض رواسي أن تميد بكم وبث فيها من لك دابة } [لقمان : ١٠] .

٤٤- { وجعل فيها رواسي من فوقها وبارك فيها } [فصلت : ١٠] .

٤٥- { والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي } [ق : ٧] .

٤٦- { وجعلنا فيها رواسي شامخات واسقيناكم ماء فراتا } [المرسلات : ٢٧] .

نشأة الجبال :

ولكن كيف نشأت هذه الجبال ؟.. لقد طرحت نظريات كثيرة لتفسير عملية بناء الجبال وأهمها :

١- نظرية التقلص contraction theory :

تفترض هذه النظرية أن الأرض كانت تتبرد أثناء العصور الجيولوجية السابقة .. وإن هذا التبرد سبب تقلصا في الأجزاء الداخلية للأرض .. مما أجبر القشرة المحيطة بها علي التجعد والتطوي في الأماكن الضعيفة منها لتوائم الحجم الجديد المتقلص للأجزاء الداخلية للأرض .. مشكلة بذلك أنواع من الجبال

المطواة القشرة .. وتكرر هذه العملية باستمرار يقلص الأجزاء الداخلية للأرض .. ويعترض هذه النظرية مشاكل كثيرة منها :

* عدم التأكد من أن الأرض كانت تبرد باستمرار أثناء العصور الجيولوجية السابقة .

* إذا فرض صحة الفرض السابق فإن معدل التبرد سيتناقص تدريجيا وهذا سيسبب تباعدا مطردا في أزمنة حدوث عمليات بناء الجبال وهذا عكس الواقع حيث الفترات الزمنية بين حدوث " بناء " الجبال متساوية تقريباً.

٢- نظرية تيارات الحمل convection theory :

تفترض هذه النظرية أنه بسبب الحرارة الناتجة عن تحلل المعادن المشعة في باطن الأرض انصهرت الأجزاء الداخلية منها .. وبسبب التوزيع غير المتساوي للحرارة نشأت تيارات حمل حرارية في الجزء العلوي من وشاح الأرض .. ونتيجة حركة تياري الحمل نحو الأسفل ينشأ حوض رسوبي فوق منطقة تقارب تياري حمل نازلين .. وبمرور الوقت يزداد عمق الحوض الرسوبي ونتيجة لذلك يزداد سمك الرسوبيات المتجمعة في الحوض الرسوبي .. وتتعرض الرسوبيات المتجمعة في الحوض الرسوبي للضغط الأفقي الناتج عن حركة مادة الوشاح بفعل تيارات حمل .. فتطوي وترتفع وتكون جبال رسوبية .. وترتفع حرارة الأجزاء السفلية من الرسوبيات المتجمعة في الحوض إلي درجة الانصهار وتتشكل الصخور النارية في جذور الجبال المتكونة .. ويعترض هذه النظرية : *عدم وجود معلومات كافية عن طبيعة وصفات الصخور في الأجزاء العلوية من الوشاح والتي تدل علي إمكانية تعرف هذه الأجزاء بالطريقة المقترحة .

٣- نظرية حركة الألواح التكتونية plate tectonic theory :

تفترض هذه النظرية أن الغلاف الصلب للأرض (الليثوسفير) قد تكسر إلي عدد من القطع المستقلة تعرف باسم الألواح (١٢ لوح رئيسيا) .. هذه الألواح الصلبة تكون في حركة دائمة ولكن بطيئة .. ويعتقد أن هذه الحركة تنشأ عن تيارات حمل حرارية تنشأ نتيجة التوزيع غير المتساوي للحرارة في الوشاح .. حيث ترتفع المواد الساخنة من الأعماق خلال الأرض ثم تنتشر علي الجوانب مسببه حركة الألواح .. وقد تتحرك الألواح في اتجاهات مختلفة بالنسبة لبعضها البعض .. حيث تعمل طبقة الاستينوسفير اللدنة علي تسهيل حركة الليثوسفير الصلب وبناء علي حركة الألواح يعزي نشوء الجبال .. ونتيجة لحركة الألواح

يمكن تميز ثلاثة أنواع من حدود الألواح :

١ – الحدود المتقاربة :

يتم فيها تصادم الألواح مع بعضها .. مكونة منطقة الأندساس التي يتم فيها اندساس اللوح المحيطي وابتلاعه .. وتعتبر عملية هدم في القشرة الأرضية .. ونتيجة لحركة الألواح في الحدود المتقاربة تتكون أحزمة جبال الطي والأغوار المحيطية كالتالي : عندما يصطدم لوحان أحدهما قاري والأخر محيطي .. فإنه تتكون سلسلة جبال عالية أمامها غور محيطي مثل جبل الأنديز ، وعندما يصطدم لوحان محيطيان ويندس أحدهما تحت الأخر .. يتكون غور عميق من التقائهما وتظهر الجزر البركانية علي هيئة قوس جزر ، وعندما يصطدم لوحان قاريين .. تتكون سلاسل عالية من الجبال دون أغوار مثل جبال الهيمالايا . وقد يحدث عند تصادم جزء من لوح قاري مع أخر محيطي أن تنزلق شرائح من القشرة المحيطية فوق الجزء القاري مكونة صخور الأوفيوليت كما في جبال عمان .

٢ – الحدود المتباعدة :

وهي نطاقات تبتعد فيها الألواح عن بعضها .. تاركة فراغا فيما بينها يمتلئ بمواد صخرية مصهورة مندفعة من نطاق الاسثينوسفير .. وتبرد هذه المواد وتتصلب وتكون بداية قاع محيط .. وتسمي ميكانيكية هذه العملية باسم انتشار قيعان المحيطات . وتعتبر عملية بناء في القشرة الأرضية .

٣– حدود الصدوع الناقلة :

وهي نطاقات تحدث فيها زحزحة الألواح بالنسبة لبعضها البعض في اتجاهات أفقية ولكن متضادة .. ولكن بدون هدم أو بناء للقشرة الأرضية .

أنواع الجبال :

تصنف مجموعات الجبال والسلاسل الجبلية تبعا لظروف نشأتها إلي :

١– الجبال البركانية volcanic mountains :

تتألف الجبال البركانية أساسا من المخروطات البركانية .. وتختلف أشكال المخروطات الجبلية تبعا لطبيعة تركيب المصهورات اللافيه التي تنبثق من فوهات البراكين .. ومن ثم قد تظهر هذه الجبال علي شكل

مخروطات بركانية بازلتية أو قباب بازلتية أو مخروطات تتألف من الغبار والسندر البركاني أو علي شكل مخروطات معقدة التركيب .

٢- الجبال الصدعية Faulted mountains :

هي السلاسل الجبلية التي تكونت بفعل حركات التصدع التي تتعرض لها صخور القشرة الأرضية .. ويطلق الجيولوجيين علي المظهر التضاريسي العام للجبال الصدعية اسم ظاهرات الأحواض والسلاسل الجبلية الصدعية .. ويوجد نوعان من الحافات الصخرية بتلك السلاسل الجبلية الصدعية وهي .. الحافات الصدعية : ويقصد بها تلك الجبال والحافات الصخرية التي نتجت بفعل الانكسارات (الصدوع) ونشأت علي طول أسطح الصدوع .. وحافات أسطح الصدوع : ويقصد بها تلك الجبال والحافات الصخرية التي نتجت أساسا بفعل عوامل التعرية والتجوية علي طول أسطح الصدع أو بجوارها بعد حدوث عمليات التصدع بمدة من الزمن .

٣- الجبال والسلاسل الالتوائية uplifted mountains :

تعد الجبال الالتوائية من أهم مجموعة السلاسل الجبلية فوق سطح الأرض تبعا لعظم امتداده وتشكيلها أجزاء واسعة من سطح الأرض .. وقد تكونت صخورها في أحواض بحرية تكتونية عظمي .. وبعدها تعرضت لعميات رفع تكتونية أدت إلي انثناء الطبقات الصخرية والتوائها .



الحركات التكتونية البانية للقارات والجبال :

كثيرا ما يتساءل الواحد منا .. لماذا لم تكن أرضنا ملساء ؟ وما الذي جعل سطحها كثير التجاعيد ؟ وكيف انخفضت قيعان المحيطات ؟ وكيف بنيت وارتفعت القارات ؟ وهل عملية بناء القارات تمت وانتهت أو إنها عملية مستمرة ربما تؤدي إلي بناء قارات جديدة في المستقبل ؟ وهل كانت القارات المعروفة حاليا في

موضعها الذي هي عليه الآن أو إنها كانت أكثر تقاربا ثم تباعدت ؟ أو إنها كانت متباعدة وزادت قربا من بعضها ؟ ..

لقد حاول العلماء علي مر السنين الإجابة علي هذه التساؤلات .. ووضعوا كثيرا من التفسيرات وحاول كل منهم أن يجد البرهان المؤيد لرأيه .. فوضعت النظريات في محاولة لتفسير حركة القارات وكيف بنيت .. ومن احدث هذه النظريات وأكثرها قبولا عند غالبية العلماء هي نظرية الألواح التكتونية القارية أو ما يسمي بالصفائح .. علي اعتبار أن القارة مع ما يشترك معها من أجزاء محيطية تسمي لوح أو صفيحة (وهناك أجزاء من المحيط تكون لوحا مستقلا كما هو الحال في لوح المحيط الهادي الباسفيكي أو لوح تازاكي) .. وقد وجدوا أن الكرة الأرضية تتكون من ١٢ لوح رئيسيا وعدد من اللويحات الضعيفة .. وهذه الصفائح تنشط تحتها تيارات الحمل الدورانية مما يجعلهافي حركة مستمرة .. وهذة التيارات تدفع الحمم باتجاه اللوح مسببه تباعده ثم تصادمه مع غيره من الألواح مما يسبب تكون الجبال والجزر الصخرية وكذلك جبال الحمم البركانية في وسط المحيط .

*نظرية تيارات الحمل في بناء القارات :

تنص هذه النظرية علي أن بناء القارات .. بدأ عندما كانت الأرض حديثة النشأة أو التكوين ذات حرارة عالية .. تغلفها قشرة صخرية ضعيفة قليلة السمك ويملأ باطنها مواد مصهورة علي درجة عالية من الحرارة .. ونتيجة للتفاعلات الكيمائية الكثيرة في المادة المصهورة تكونت المواد الجرانيتية .. ونظرا لارتفاع درجة حرارة المواد المصهورة .. تولد فيها نوع من تيارات الحمل التي كانت ترتفع حاملة معها المواد المصهورة من مركز الأرض لتصل إلي السطح فتبرد ثم تهبط ليحل محلها تيارات حارة صاعدة .. ونظرا لأن الجرانيت قليل الكثافة نسبيا فإنه عندما يصل غلي السطح يبرد ولا يعود ليهبط مع التيارات الهابطة .. بل يبقي طافيا علي السطح أشبه ما يكون بالزبد .. وبتوالي صعود تيارات الحمل ودورانها علي شكل دوامات تجمع المزيد من الجرانيت علي السطح مكونا كتلا ضخمة بحيث تكونت كل كتلة من دوامة واسعة جدا من تيارات الحمل .. وفي مدى بليونين من السنين تكونت كتل عديدة ضخمة من صخور الجرانيت ظلت طافية علي صخور الوشاح الأثقل منها .. لتكون كل واحدة من هذه الكتل قارة مستقلة .. ولكن هناك فريق من العلماء يعتقد بأن الجرانيت تجمع علي السطح بفعل تيارات الحمل علي شكل كتلة واحدة ضخمة فقط وفي مكان واحد مكونا ما يسمي بالقارة الأم .. ثم استمرت تيارات الحمل أسفل هذه الكتلة ونتيجة لاصطدامها بقاعها تصدعت القارة الجرانيتية الأم وتجزأت .. ثم أخذت الصدوع تزداد اتساعا فتحرك جزء كبير منها نحو الغرب

.. وفي خلال ملايين من السنين اتسع أحد هذه الصدوع ليكون ما يعرف الآن بالمحيط الأطلسي .. أما الكتلة الصخرية التي زحفت أو تزحزحت غربا فكونت الأمريكتين (الشمالية والجنوبية) .. ثم توالي تصدع القارة الأم بفعل تيارات الحمل أسفلها وانفصلت أجزاء جديدة تحركت في اتجاهات مختلفة .. فالكتلة التي زحفت جنوبا كونت قارة استراليا .. وأخري كونت القارة القطبية الجنوبية .. وهكذا يعتقد العلماء بان الزحف مستمر ويبدو في تباعد القارتين الأمريكيتين عن أوروبا وأفريقيا بمعدل ٢ سم كل عام .. وبذلك سيأتي اليوم الذي يصغر فيه المحيط الهادي ويزداد المحيط الأطلسي اتساعا إلي أن تتصل الأمريكتين بالبر الأسيوي عند اليابان والصين ولكن هذا يحتاج إلي وقت طويل .

الصدوع أنشأت القارات:

لا تقتصر عمليات الانفراج والتقارب والتجاوز لألواح الليثوسفير على قيعان المحيطات، بل تحدث أيضاً على حواف وبين وداخل القارات؛ فمثلاً يتسع شق البحر الأحمر بنسبة ٣ سم في السنة وشق خليج كاليفورنيا بنسبة ٦ سم في السنة، وتسبب تصادم اللوح الهندي مع اللوح اليوروآسيوي بعد تآكل اللوح المحيطي الذي كان بينهما في تكوين سلسلة جبال الهمالايا والتي تعتبر أعلى قمم على سطح الأرض. تعتبر الصدوع التي تقطع القشرة الصخرية الخارجية من الأرض لعشرات الآلاف من الكيلو مترات، وفي جميع الاتجاهات، ولأعماق تصل إلى ما بين ٦٥ إلى ١٥٠ كم من أبرز علامات الكرة الأرضية، لم تكتشف هذه الصدوع إلا بعد الحرب العالمية الثانية، وتم شرحها من خلال نظرية الألواح التكتونية التي تم صيغها في أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات من القرن الماضي. تشكل هذه الصدوع شبكة من المناطق الصدعية تحيط بالكرة الأرضية، وعلى طول هذه الصدوع تتم عملية الانفراج والتقارب والتجاوز بين ألواح الليثوسفير بعضها ببعض، كما تمثل هذه الصدوع ممرات لهروب الحرارة المحبوسة تحت طبقة الليثوسفير (بشكل مستمر وهادئ) ولتدفق الصهارات. ترتفع الصهارات المصهرة بسبب قلة كثافتها في عدة بؤر حارة في أعماق الغطاء الخارجي للأرض، ثم تنخفض ثانية حين تبرد متسببة في إنشاء تيارات الحمل الحراري (connection currents)، وتتسبب هذه التيارات في تحريك ألواح الليثوسفير وإنشاء تحركاتها التقاربية والانفراجية والتجاوزية، حيث يحدث الانفراج في الجزء المتصاعد لتيار الحمل الحراري ويحدث التقارب في الجزء المنخفض. كان داخل الكرة الأرضية أحر بكثير في أول الأمر منه الآن بسبب وجود كمية أكبر من النظائر المشعة مثل U^{235} و ^{40} K وبالتالي كانت تيارات الحمل الحراري أسرع بكثير متسببة في نشاط أسرع لكل الظواهر المصاحبة لها من نشاط بركاني وزلازل وتحركات ألواح

الليثوسفير والتحركات التي ينشأ عنها تكوين الجبال وتكوين القارات أو ما يسمى بدورة المحيط. القارة ocean-continentcycle أو دورة انخفاض قشرة الأرض/ تكوين الجبال (geosynclinal/mountain-building cycle) تم تشرب الغازات (out gassing) من الغلاف الجوي والغلاف المائي في هذه الأثناء، بالإضافة إلى تكوين القارات فوق حوض المحيط عن طريق إضافة أقواس الجزر البركانية إلى شبه القارات والقارات بالإضافة إلى تكوين الجبال. كانت القارات منذ حوالي ٥٠٠ مليون سنة في أماكن مختلفة تماماً عن مواقعها الحالية، وتسببت تيارات الحمل الحراري في تحريك هذه القارات الشابة حتى تكتلت مع بعضها البعض منذ حوالي ٢٠٠ مليون سنة؛ لتكون قارة وحيدة ضخمة يسميها العلماء pangea ومحيطاً وحيداً ضخماً سُمِّيَ بـ Panthalassa. كان الليثوسفير يمثل غطاء يمنع تسرب الحرارة من داخل الكرة الأرضية وتسببت الحرارة المحبوسة في تكوين شبكة صدوع هائلة في منتصف القارة الأم التي كبرت على مدار السنين حتى فصلت ما بين شمال أمريكا وشمال إفريقيا منذ ١٨٠ مليون سنة وما بينها وبين أوروبا منذ ١٥٠ مليون سنة. تلى ذلك فصل جنوب أمريكا عن إفريقيا منذ ١١٠ مليون سنة وفصل جرينلاندا عن النرويج منذ ٦٥ مليون سنة، حيث بدأ تكوين أيسلندة. وفي بداية عملية الفصل هذه بدأ مجرى مياه في التكوين على هيئة خليج واسع سَمَّاه العلماء Tethys زحفت تدريجيًّا فوق قارة Pangea لتصلها إلى قارتين: إحداهما شمالية وسميت بـ Laurasia، وأخرى جنوبية وسميت بـ Gondwana. وبعد استكمال عملية الفصل هذه كُوِّنَت قاراتنا الحالية كما نعرفها، التي ما زالت واقعة تحت تأثير فصل مستمر، سمي الصدع الأصلي بصدع المنتصف الأطلنطي Mid-Atlantic Ridge، الذي ما زال يمثل موقعاً نشطاً لتصبب البازلت مثله مثل الكثير من مناطق الصدوع التي يحدث على طولها عمليات انتشار ونمو قيعان المحيطات. منذ بدايات تكوين الوديان المتصدعة في منتصف المحيطات والمواد البازلتية مستمرة في الصعود على ناحيتي هذه التصدعات، وبالتالي توجد دائماً أحدث قشرة محيطية على جانبي الوادي العميق دافعة بالقشرة الأقدم نسبيًّا أبعد فأبعد. وأقدم قشرة محيطية موجودة الآن هي من الدهر الوسيط (Mesozoic era) أي منذ حوالي ٢٠٠ مليون سنة ويتم تآكلها تدريجيًّا عند الجانب المتقارب الألواح الليثوسفير بنفس نسبة تكوين القشرة المحيطية الجديدة عند الصدوع نصف المحيطية. توجد على القارات جبال بركانية عديدة مثل جبل آرارات (٥١٠٠ متر فوق سطح البحر) جبل أتنا ٣٣٠٠ متر فوق سطح البحر، جبل فسوفيس (١٣٠٠ متر) وكيليمانجارو (٥٩٠٠ متر) وكينيا (٥١٠٠ متر) هذه الجبال البركانية مرتبطة بشبكات تصدع عميقة داخل فوهاتها تخترق سمك الليثوسفير لتصل بالأثنوسفير والتي تسبب – بالتالي – في تجزيء القارات الحالية إلى كتل أرضية أصغر نسبيًّا.

إن الأحداث المتلاحقة التي تعرضت لها القارات أو أجزاء كبيرة منها خلال التاريخ الجيولوجي ترسم بطبيعتها حدود فاصلة بين مجموعات معينة من طبقات الصخور .. وتشمل الأحداث الجيولوجية التي تعرضت لها قشرة الأرض منذ نشأتها إلي الآن إحداثا مثل .. طغيان البحار علي القارات وما ينتج عنه من تعرية كيمائية وفيزيائية للصخور وإزالة جزء من الرواسب وإعادة ترسيها .. وتشمل الأحداث كذلك انحسار البحار عن اليابسة وما نتج عنه من تعرية طبيعية للصخور المكشوفة وتأكسدها وما ينتج عنه من عدم تطابق للمجموعات اللاحقة لها وبداية عصور وأحداث جديدة .. ومن الأحداث الهامة ، الحركات الأرضية والهزات العنيفة والصدوع وما ينتج عنها من تشوهات أو منفعة في حصر تجمعات البترول بواسطة الصدوع وكذلك من الأحداث الهامة ، تكوين الجبال وما تكتنفه من معادن اقتصادية هامة تستغل لمنفعة الناس .

إن الحركات المتسببة في بناء القارات خلال التاريخ الجيولوجي من أهم الأحداث التي كونت قشرة القارات الحالية .. ولو تفحصنا بعض العمليات الجيولوجية مثل تكون جبال الهيملايا والألب ، والأخاديد العميقة في البحار والمحيطات كما في المحيط الهادي ، وكذلك عمليات الزحف الجليدي في العصور القديمة ، وتوزيع الصخور علي سطح الأرض ، وظهور بعض الجزر البركانية في العصر الحالي .. فلن نتمكن من فهم هذه الحقائق الجيولوجية إلا إذا أخذنا بمفهوم حركات القارات .. فالقارات غير ثابتة في مواقعها خلال ملايين السنين السابقة أو ملايين السنين القادمة .. فنحن لا نحس بهذه الحركة لأنها غير محسوسة بالنسبة لنا فهي تساوي ١,٥ – ٥ سم سنويا (ابتعاد أفريقيا عن أسيا خلال البحر الأحمر) .. وتقاس هذه المسافات الدقيقة بواسطة الأقمار الصناعية من نقطتين متقابلتين علي جانبي البحر الأحمر .. ولقد ثبت بأكثر من دليل وبرهان لتأكيد حركات القارات .. فمثلا نجد أن ظهور حبوب اللقاح النباتية والخصائص الحيوانية لغرب أفريقيا يتطابق مع ما هو موجود في شرق البرازيل أو أفريقيا الجنوبية مما يدل علي اتصالها قديما .. وكذلك نجد أن الخصائص البيولوجية للصخور تتشابه في كل من أمريكا الشمالية وغرب أوربا كسلسلة جبال كاليفورنيا مما يدل علي أن أوربا وأمريكا كانتا متلاحمتين.

حركات الرفع التكتونية العظمي المكونة للقارات والجبال عبر التاريخ الجيولوجي:

* حركات تكتونية ما قبل الكمبرى :

ينقسم أبد ما قبل الكمبرى إلي العصر السحيق وقد بدأ منذ أكثر من ٤,٠٠٠ مليون سنة حتى ٢١٠٠ مليون سنة .. ثم عصر البدائي الأولي واستمر حتى ٦٠٠ مليون سنة (مدى استمراره ١٩٠٠ مليون سنة) .. وتشمل صخور ما قبل الكمبري الأنواع النارية والمتحولة .. وهي تعد دروع القارات القديمة والنواة التي تركزت عليها الصخور الأحدث عمراً والتي تكونت حولها القارات المختلفة ويمكن حصر الحركات فيما يلي :

* *الحركة اللورنشية والحركات الكارونية* :

تعد أقدم الحركات التكتونية المعروفة الآن في أمريكا الشمالية .. وحدثت خلال الفترة من ٢٦٠٠ إلي ٢٤٠٠ مليون سنة مضت .. ويقابل هذه الحركة في أوربا الحركة اللويزية والحركة المارلبية .

* *الحركة سوازي لاند سيراليون* :

تعد أقدم الحركات التكتونية في أفريقيا .. وحدثت خلال الفترة من ٣٢٠٠ إلي ٢٦٠٠ مليون سنة مضت .. ويوجد تشابه كبير بين الحركات التكتونية القديمة في جنوب أفريقيا وغرب استراليا وشبه القارة الهندية . وتميزت الفترة من ٢٤٠٠ إلي ٢٠٠٠ مليون سنة مضت بهدوء قشرة الأرض نسبيا .. ولكن الفترة من ١٨٠٠-١٥٠٠ مليون سنة مضت انتابت القشرة الأرضية حركات تكتونية عظمى من جديد وعرفت في أمريكا الشمالية باسم حركات اتياسكا والهورونية والسد برية .. ويقابل هذه الحركات التكتونية في أوربا حركات اكرانيا الصغري والسفوكوفنية والكارلية .. وقد صاحب هذه الحركات تدخلات نارية ضخمة وعملت الحركة الهورونية علي بناء سلاسل جبلية عديدة تعرف باسم السلسلة الهورونية ، كما أدت هذه الحركة إلي انحسار البحر من أماكن كثيرة من العالم ، مما ترتب عليه انقطاع في الترسيب وتعرية ما قد ترسب .. وبذلك وضعت هذه الحركة حدا فاصلا بين هذه الفترة (٢٥٠٠ – ٧٥٠ مليون سنة) ودهر الحياة الظاهرة (٧٥٠ مليون سنة مازال مستمر حتى وقتنا الحالي) .
وشهدت الفترة (٢٥٠٠ – ٧٥٠ مليون سنة) الأحداث التالية مرتبة من الأقدم إلي الأحدث كالتالي :

١- تشكل الأرض .
٢ – النشاط البركاني واصطدام النيازك بالأرض .

٣- بداية تكون الغلاف الصخري والهوائي والمائي .
٤- تكون أساس القارات (الدروع القارية) .
واستمرت العمليات الطبيعة والظروف المناخية تتشكل في سطح الأرض حتى أصبحت الأرض في نهاية هذه الفترة مهيأة لوجود الحياة عليها .

* الحركة التكتونية بين السيلوري والديفوني :

الحركة الكاليدونية .. اشتق اسمها من مرتفعات كاليدونيا في اسكتلندا .. وصاحب هذه الحركة ثورات بركانية عظمي أدت إلي تكوين نطاقات كبري من السدود الرأسية والعروق والبراكين ، كما أدت حدوث الحركة الكاليدونية إلي انحسار شامل للبحار في كثير من مناطق العالم .. ولم تكن هذه الحركة بانية للجبال دائما حيث يوجد نوعان من المناطق المتأثرة بالحركات الكاليدونية :
١- مناطق كانت فيها الحركات الكاليدونية بانية للجبال كونت السلسلة الكاليدونية الممتدة عبر البلاد الاسكندنافية وانجلترا .
٢- مناطق كانت فيها الحركات الكاليدونية بانية للقارات كونت قارة الجندوانا التي كانت تضم استراليا والهند وأجزاء من قارة
أفريقيا وأمريكا الجنوبية وقارة شمال الأطلس التي تضم شمال غرب أوربا وشمال أمريكا .

* الحركة التكتونية بين الكربوني وبداية البرمي :

الحركة الهرسينية .. صاحب هذه الحركة كثير من عمليات التصدع الشديدة .. وشكلت الصدوع المركبة للطبقات الصخرية والتي تعرضت للانثناء والالتواء .. كما سببت الحركة الهرسينية انحسار محددا للبحار في منطقة وسط أوربا .. ونتيجة لذلك نشا حوض ترسبي بحري مغلق سمي بحر الزخشتاين .. كذلك شكلت الحركة الهرسينية السلسلة الهرسينية .. وهي جبال تمتد في وسط أوربا وفي شمال أفريقيا .. وهي تمثل مناطق التحام بين قارة شمالية لوراسيا وقارة جنوبية جوندوانا أدت إلي تكوين قارة البانجيا.

* الحركة التكتونية من العصر الطباشيري وحتى حقب الحياة الحديثة :

الحركة الألبية .. تعتبر أحدث الحركات التكتونية التي تعرضت لها القشرة الأرضية .. وأدت إلي تكون السلاسل الألبية .. وسببت في ارتفاع جبال روكي وجبال الأنديز في الأمريكتين .. وبنهاية العصر الطباشيري أدت إلي تمزق القارات إلي قارات أصغر وبدأت بالابتعاد عن بعضها البعض .. وواصلت الحركة الألبية عملها في حقب الحياة الحديثة .. فأدي تصادم الصفائح القارية إلي رفع سلاسل الجبال العظمي المعروفة بجبال الألب في أوربا وجبال الهيملايا في أسيا وجبال أطلس في شمال أفريقيا . نشطت البراكين في كثير من بلاد العالم بدليل وجود الكثير من الصخور النارية المتداخلة بين الصخور الروسوبية .. تحددت معالم اللوح العربي بانفصاله عن اللوح الأفريقي وتحرك إلي الشمال الشرقي مما تسبب في تصادمه باللوحين الإيراني والتركي .. مما نتج عنه تكون سلاسل جبال زاجروس وطوروس واتساع البحر الأحمر وخليج عدن وتكون نظام صدوع البحر الميت – غور الأردن والبقاع . وتميز العصر الرابع بالزحف الجليدي وانتشاره بشكل واسع فوق قارات نصف الكرة الشمالي وكان علي شكل دورات انتهت أخر هذه الدورات قبل ١٠,٠٠٠ تقريباً .. ثم تحسن المناخ حتى أصبح كما نعرفه في وقتنا الحاضر وأخذت القارات وضعها الحالي أيضا في العصر الرابع .

توازن القشرة الأرضية :

إن عمليات التجوية والتعرية الطبيعية (اختلاف درجات الحرارة – تجمد المياه – الصواعق – الكائنات الحية) ، والكيمائية (الأكسدة – التكربن – التميؤ) المستمرة عبر ملايين السنين والتي تتعرض لها صخور القشرة علي السطح .. تسبب تفتت وتحلل لهذه الصخور مكونة فتات صخري .. ويترسب هذا الفتات الصخري في أحواض ترسيب كبيرة (بحار – بحيرات – أحواض قارية) .. وترسب هذه النواتج مع مرور آلاف وملايين السنين يسبب ثقل من أعلي إلي أسفل .. مما يجعل حرارة القاع ترتفع .. وارتفاع حرارة القاع يسبب انصهار هذه الصخور من أسفل أحواض الترسيب .. وتذهب هذه الصهارة لتغذي جذور الجبال الأخذة في النقصان من أعلاها نتيجة علميات التعرية علي السطح .. بما يحفظ التوازن الأرضي .. وهذه العملية مستمرة منذ خلق الله الجبال مع إنها تبدو ثابتة في ظاهرها علي ارتفاعها لأن هذه العملية تتم عبر ملايين السنين هكذا تستمر الجبال في التكوين من أسفل والتآكل من أعلي .. ونحن نري المناطق القارية شديدة الارتفاع لها كثافة منخفضة في صخورها تتوازن مع

المناطق المحيطية شديدة الانخفاض نظر لزيادة كثافة صخورها البازلتية .. وهكذا تتوزان الكثافات عبر الارتفاع والانخفاض في القشرة الأرضية بما يحفظها من أن تحيد بنا .

وهنا نطرح التساؤل التالي .. ما هو الارتفاع الذي تستطيع الجبال والمرتفعات الاحتفاظ به فوق المنسوب العام لسطح الأرض ؟ .. وما هو العمق الذي تستطيع المنخفضات الوصول إليه ؟ ..

يعتقد العلماء أن كتل اليابسة (السيال التي يبلغ متوسط كثافته٢,٧ ا) والمؤلفة من صخور الجرانيت) .. تتعمق في طبقة السيال (التي تبلغ متوسط كثافتها ٣,٤) والمؤلفة من صخور البازلت والمكونة لقاع المحيطات .. إلي أعماق تتناسب مع أحجامها وأوزانها .. وإن هذا التعمق هو الذي يؤدي إلي بقائها في حالة توازن .. ويكون التعميق كبير في المناطق الجليدية عنه في المناطق السهلية أو المنخفضات .. وكلما زادت ضخامة الجبال كان تعمقها أكبر وتكون الأجزاء المتعمقة في السيما بمثابة جذور تحفظ لهذه الجبال أو لكتل اليابس عموما توازنها .. وقد يصل امتداد هذه الجذور إلي حوالي ٤٠ كم في السيما .. وهذا ما يحدث في المناطق الانثنائية الكبرى في مختلف القارات .. إما في المناطق السهلية فإن هذا التعمق يكون محدودا جدا بسبب قلة سمك طبقة السيما وصغر وزنها بالنسبة لها في مناطق الجبال .. والآن يمكننا أن نتصور ما يحدث إذا استطاعت عوامل التعرية أن تمحو منطقة جبلية وتنقل تكويناتها إلي منطقة أخري .. إن الذي يحدث في هذه الحالة هو أن المنطقة التي تراكمت عليها التكوينات تهبط تدريجيا بسبب الثقل الواقع عليها ، فيزداد تبعا لذلك العمق الذي تصل إليه جذورها في طبقة السيما ، بينما يتناقص تعمق جذور المنطقة التي أذيلت تكويناتها في طبقة السيما بسبب تناقص حجمها ووزنها .. ومعني ذلك أن هناك عمليات توازن مستمرة في قشرة الأرض .. وإن هذه العمليات مرتبطة بما يطرأ علي السطح من تغيرات بسبب عمليات النحت والنقل والإرساب أو بسبب أي عوامل أخري .. ومع ذلك فإن عمليات التوازن التي تعقب هذه التغيرات تكون غالبا بطيئة جدا بحيث لا يظهر أثرها إلا بمرور آلاف السنين وذلك بسبب شدة صلابة السيما . تعتبر الأجزاء الغاطسة من الكتل الجبلية في طبقة السيما عبارة عن أعمدة تحفظ توازن الأجزاء الظاهرة فوقها .. ونعتقد أن ما يساعد علي حفظ توازن القارات أنها تتألف من مواد خفيفة تتعمق في مادة السيما الثقيلة .. ولولا هذا التوازن وتعمق القارات في طبقة السيما لكانت القارات عرضه لأن تتطاير أثناء دوران الأرض حول نفسها أو حول الشمس . أن الثقل المغناطيسي يتأثر في المناطق

الجبلية بقوتين : إحداهما هي قوة الجاذبية الأرضية التي تجذبه راسيا .. والثانية هي قوة جذب الجبال التي تشده أفقيا . إن كتل السيال التي تتكون منها الجبال والقارات لا تقتضي علي الجزء الذي يظهر منها علي سطح الأرض بل إنها تشكل كذلك الجذور التي تتعمق في السيما .. والتي تؤدي بسبب قله كثافتها نسبيا إلي تقليل الجاذبية الأفقية الناتجة عن قوة جذب الجبال .

اختلال التوازن :

يعتبر مفهوم التوازن الأرضي مفهوما ديناميكا ونظري ونسبي .. ونادرا ما يحصل علي أرض الواقع .. وذلك لأن المرتفعات والمنخفضات تتعرض لعوامل الحت والتعرية والترسيب مما يؤدي إلي اختلال حالة التوازن الأرضي .. عندما تقوم عوامل التعرية بحت وتعرية صخور المناطق المرتفعة ومن ثم ترسبها في المنخفضات .. يحدث اختلال في التوازن الأرض حيث أن المناطق التي تتوضع فيها الرسوبيات تبدأ بالهبوط التدريجي نتيجة لازدياد ثقل الرسوبيات .. أما المناطق الجبلية العالية التي تعرضت للتعرية والتجوية فيخفف وزنها . إن هبوط المناطق التدريجي المعرضة لثقل الرسوبيات ينتج ضغوط علي المواد الثقيلة " طبقة السيما " حيث تتحول هذه الضغوط إلي قوي دافعة تقوم برفع المناطق التي خف وزنها بعد تعرضها للحت .. إذا عندما تسير الأمور بحيث ترتفع المناطق التي خف وزنها وتهبط المناطق التي زاد وزنها فإنه لا ينتظر أبدا أن تسوي الأرض كما هو في الواقع . بما أننا نعرف أن كثافة المواد في الطبقات السفلية (السيما) أكبر منها في الطبقات السطحية (السيال) .. نستطيع القول أن مقدار الارتفاع فوق سطح الأرض كي تتوازن القشرة أقل بكثير من سمك الطبقات العليا التي تزيلها عوامل الحت المتنوعة .. وانطلاقا من كون الطبقات السفلية للقشرة الأرضية مرنة وليست سائلة .. فإن مثل هذا الإرتفاع والهبوط في الكتل يتطلب وقتا طويلا حتى ينجز وتسمي مثل هذه الحركات بالحركات الأرضية . لقد انتقلت ظاهرة التوازن الأرضي من حيز الأمور النظرية إلي مجال الملاحظات العملية .. ويمكن مشاهدتها في بقع مختلفة من العالم وفي مختلف العصور .. فمثلا كان الجليد يغطي مساحات شاسعة من شمال أوربا وأمريكا الشمالية وذلك في البليستوسين وقارب متوسط سماكه الجليد الي أكثر من ستة آلاف قدم .. وقد أتخفست القشرة الأرضية في هذه المناطق وذلك تحت ثقل الجليد .. بعد ذلك تحولت تلك المناطق الي حوض كبير بلغ متوسط عمقه حوالي ٢٧٥ م وذلك عندما ذاب الجليد وخف الثقل عنها .. وقد أدي ذلك إلي طغيان مياه المحيط عليها لانخفاض مستواها .. وعندما بدأت الأرض بالارتفاع التدريجي أخذت مياه المحيط في الانحسار .

* مهام الجبال:

إذا ما نظرنا إلي أحد مصورات التضاريس وتوزيع الجبال علي سطح الأرض.. سوف نلاحظ وجود نظام معين لتوزعها علي اليابس .. ولقد وزعت هذه الجبال بمقتضى الإرادة الإلهية وبدقة تامة .. وذلك كي تحافظ علي توازن الأرض من الاختلال أثناء دوران الأرض ومنع ميد الأرض عن طريق قيامها بوظيفة الإرساء والشد .. وقد جاء ذكر الجبال لفظا في ٣٧ آية وذكرت بمعني رواسي في ٩ آيات من القرآن الكريمة وقد تم سرد هذه الآيات.

الحفاظ علي التوازن الأرضي من الاختلال:

نحن الجيولوجيون نعرف جيدا دور الجبال الكبير والمهم في الحفاظ علي التوازن الأرضي من الاختلال كما شرح سابقا.. وقد بنيت الآيات القرآنية الكريمة هذا الدور الذي تلعبه الجبال في توازن الأرض في .. قوله تعالي : { ألم نجعل الأرض مهادا والجبال أوتادا } [النبأ : ٦-٧] . جعل الله الجبال في الأرض كالأوتاد .. لإرسائها وتثبيتها وحفظ توازنها .. وقد يكون هذا لأنها تعادل بين الأغوار في البحار ونسب المرتفعات في الجبال .. وقد يكون لأنها تعادل بين التقلصات الجوفية للأرض والتقلصات السطحية .. وقد تكون لأنها تثقل الأرض في نقطة معنية فلا تميد بفعل الزلازل والبراكين والاهتزازات الأرضية .. وقد يكون لسبب أخر لم يكشف عنه بعد . ومن إعجاز القرآن في هذه النقطة ، أنه شبه الجبال كالأوتاد .. وهي فعلا كذلك .. فمن حيث البروز عن سطح الأرض والرسوخ فيها ، هما متشابهان .. فاالأوتاد تختلف فيما بينها من حيث مدي البروز ودرجة الميل والجبال كذلك .. والأوتاد تختلف رسوخها باختلاف درجة صلابتها وشكلها ومدى تعمق جذورها في الأرض وطبيعة تلك الأرض والجبال كذلك .. وفي سورة النحل آية (١٥) قال تعالي : { وألقي في الأرض رواسي أن تميد بكم } .. فالجبال الرواسي .. العلم الحديث يعلل وجودها بنظريات كثيرة شرحت سابقا .. ولكن في الآية الكريمة تأكيد لإحدى وظائف الجبال وهي حفظ الأرض من الميل والاضطراب وتثبيتها كما تثبيت بيوت الأعراب خيامهم بالأوتاد .. والأوتاد لا تثبت الأرض وإنما تثبت شيئا فوق الأرض وهو الخيمة وفي نفس السورة .. قال تعالي: { والله جعل لكم من بيوتكم سكنا، وجعل لكم من جلود الأنعام بيوتا تستخفونها يوم ظعنكم ويوم أقامتكم } [النحل ٨٠]. ومن هنا نجد أن الشيء الذي يقابل الخيمة فوق سطح الأرض وتساعد الجبال في حفظه علي الأرض هو الغلاف الجوي .. ووجه التوافقية بين وظيفة الخيمة للإنسان والغلاف الجوي .. أن الخيمة تحفظ الإنسان من وهج الشمس وما يمكن أن يسقط فوقه وهو داخلها .. والغلاف الجوي أيضا يمنع سقوط الأشعة الضارة علي سطح الأرض . والنقطة الثانية .. هو وجود أعمدة ترتفع الخيمة .. نجد أن الشيء الذي يعمل عمل الأعمدة ليساعد

الجبال..هو قوة الجاذبية الأرضية للغلاف الجوي، ولو نقصت الأرض من أطرافها بعوامل الهدم وأزيلت الجبال لنقصت جاذبية الأرض.. ولتسرب الهواء الجوي من فوقها.. أي تطير الخيمة بزوال الأعمدة أو الأوتاد.. فتضطرب الأرض اضطرابا شديدا. وسبق أن قلنا أن الجبال تتعمق وتغرس جذورها في مواد السيما.. ولولا جذور هذه الجبال لطفت القارات وسبحت فوق طبقة الوشاح اللدنة، ولأنعدم توازنها وثباتها فوقها، لاضطربت الأرض تحت أقدامنا، ولاهتزت بنا ومادت. ومن المذهل في الآية [٦- ٧] من سورة النبأ: { ألم نجعل الأرض مهادا والجبال أوتادا } أن الأوتاد يجب أن يكون قد تتم خرطها وتشكيلها قبل أن تثبت في الأرض.. والجبال رأينا إنها تشكلت بفعل التجوية والتعرية.. ثم أظهرتها قوى التضاغط الجانبي للقارات القديمة.. والأوتاد لا تنغرس وحدها في الأرض، وإنما لابد من قوة تعمل علي تثبيتها في الأرض.. فما هي القوى التي عملت بأمر الله علي تثبيت الجبال في الأرض.. إنها قوي التثاقل بالضغط الرأسي.. تلك القوي لها نظائر بصورة مصغرة عند دق الأوتاد.. فالدق من أعلي إلي أسفل يناظر فعل التثاقل عند هبوط قشرة الأرض.. والضغوط الجانبية علي التربة من حول الوتد عند دقه.. تناظر تلك القوي الجاذبية التي عملت علي ضغط المواد الرسوبية علي طول خطوط الضعف القشري فنشأت الجبال الالتوائية في شكل طيات والتواءات.. كما أن تناقص الجبال بفعل عوامل التعرية يشبه إلي حد كبير تناقص الأوتاد بنفس العوامل مع طول الزمن فسبحان الله الذي أصنع كل شيء فأئقن صنعه (الجيولوجيا من درب الإيمان / د. مصطفي محمود / دمشق / ١٩٩٥) .

تطورت العلوم وتوالت الكشوف وانتقلت قضية جذور الجبال من مرحلة النظرية إلي الحقيقة والواقع الملموس، وذلك بفضل من الله ثم بتقدم معرفتنا بتركيب الأرض الداخلي عن طريق القياسات (السايزمية تحت السطحية) والتي كشفت لنا أن القشرة الأرضية الصلبة التي نحيا عليها لا تمثل إلا طبقة رقيقة جدا قياسا بما تحتها من طبقات وتراكيب أخري وأن هذه الطبقة في الواقع تطلق علي طبقة أعلى كثافة من القشرة ولكنها في حالة مانعة تسمي بالوشاح، ثم عرفنا حقيقة أخري تتمثل في أن استقرار واتزان القشرة الأرضية بما تحمله من جبال وتلال ووديان لا يتم علي طبقة الوشاح إلا من خلال امتدادات من مادة القشرة داخل نطاق الوشاح وأن هذه الامتدادت لا يمكن أن تمثل عمليا إلا بودر الأوتاد في تثبيت الخيمة علي سطح الأرض لضمان ثباتها وعدم اضطرابها. أخيرا وصلنا كبشر إلي مرحلة من المعرفة مكنتنا بعون الله من رسم العديد من الخرائط تحت السطحية في أجزاء عديدة من الكرة الأرضية أمكن من خلالها إثبات أن الجذور التحت سطحية تتناسب طردا مع ما يعلوها من تراكيب فهي ضحلة في حالة المنخفضات وعميقة جدا في حالة الجبال العالية. ليس هذا فقط بل أمكننا

أن نقيس أطوال هذه الجذور وتوقع تركيبها وخواصها الطبيعية والكيميائية. هذا ما قاله العلم فماذا قال القرآن؟؟ أليست هذه الحقائق التي ثبتت الآن بيقين هي ما أشار إليها كتاب الله الكريم بإيجازه المعجز قبل ما ينوف على أربعة عشر قرنا عندما قال جل من قائل{وألقي في الأرض رواسي أن تميدبكم} (النحل /١٥) مشيرا إلي ما خفي على الإنسان من دور ووظيفة الجبال في ثبات واستقرار الأرض التي يعيش عليها هذا الإنسان، وفي قوله تعالى{ والجبال أوتادا}(سورة النبأ/٧)، مشيرا إلي الشكل الحقيقي للجبل وجذره الخفي الممتد أسفل منه. كل ذلك في كلمتين سهلتين واضحتين ولقد أدرك علماء المسلمين الأوائل هذه الحقائق من كتاب ربهم عندما تعرضوا لتفسير هذه الآيات الكريمة.

قال الله عز وجل: {أَلَمْ نَجْعَلِ الأَرْضَ مِهَادًا * وَالْجِبَالَ أَوْتَادًا} [النبأ: ٦-٧].

قال الإمام الرازي في تفسيره لقوله تعالى: "والجبال أوتاداً": أي أوتاداً للأرض كي لا تميد بأهلها، فيكمل كون الأرض مهاداً بسبب ذلك". وقال القرطبي في تفسيره للآية أيضاً: "أوتاداً: أي لتسكُنَ ولا تتكفأ ولا تميل بأهلها". وقال القرطبي أيضاً في تفسير قوله تعالى: "وألقينا فيها رواسي" أي: جبالاً ثابتة لئلا تتحرك (الأرض) بأهلها". ووجه الإعجاز في الآيات القرآنية الكريمة هو دلالة اللفظ "أوتاداً" على وظيفة الجبال، فهي تحفظ الأرض من الاضطراب والميلان وتؤمن لها الاستقرار، وهذا ما كشف عنه الجيولوجيون في النصف الثاني من القرن العشرين.

حقائق علمية:

١-الجبل يشبه الوتد شكلاً إذ إن قسماً منه يغرق في طبقة القشرة الأرضية.

٢- الجبل يشبه الوتد من حيث الدور والوظيفة إذ إنه يعمل على تثبيت القشرة الأرضية ويمنعها من الاضطراب والميلان.

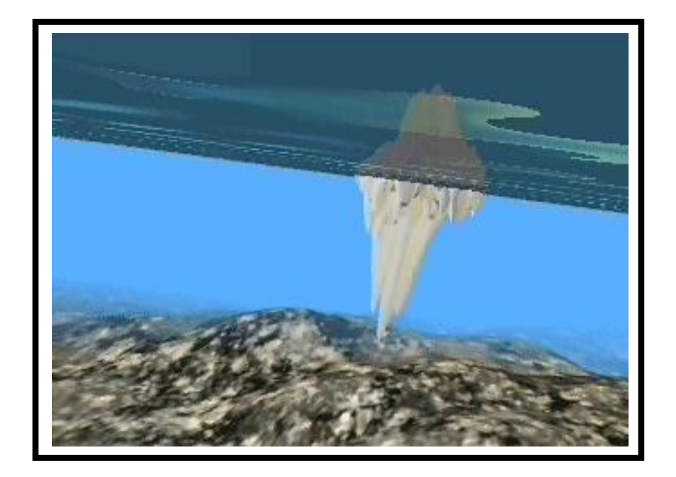
٣- كشف الجيولوجيون أن طبقة القشرة الأرضية (السيال) هي التي تشكل القارات وتحتضن المحيطات.

٤-في سنة ١٨٨٩ وضع الجيولوجي الأمريكي "داتون" "Dutton" نظرية التوازن الهيدروستاتي للأرض.

٥- في عام ١٩٦٩ تم الكشف على أن القشرة الأرضية عبارة عن ألواح أرضية تفصل بينها حدود وأن الجبال عبارة عن أوتاد تحافظ على توازن تلك الألواح الأرضية أثناء حركتها.

من الآية السالفة الذكر يتضح لنا معنيان؛ **الأول**: أن الجبال تشبه الأوتاد شكلاً؛ إذ إن قسماً من مادة الجبال يغرق في طبقة القشرة الأرضية. **والثاني**: أن الجبال تشبه الأوتاد دوراً؛ أي أنها تعمل على تثبيت القشرة الأرضية وتمنعها من أن تميد وتضطرب!!.

أما المعنى الأول: فقد اكتشف علم الجيولوجيا الحديث أن طبقة القشرة الأرضية (السيال) التي نعيش عليها هي التي تشكل القارات وتحتضن المحيطات، وترتفع جبالاً في مكان وتنخفض ودياناً في مكان آخر وتلي هذه الطبقة مباشرة طبقة السيما وهي أكثف من طبقة السيال؛ ولكن تحت ثقل هذه الأخيرة يصبح لها قوام عجيني الأمر الذي يسهل انزلاق القارات عليها؛ فالقارات جميعها تنزلق بسرعة ملحوظة وباتجاهات متعددة، حسب القياسات الحديثة بالأقمار الاصطناعية. إن للجبال جذوراً أقل كثافة من طبقة السيما تساعد هذه الجبال على العوم".

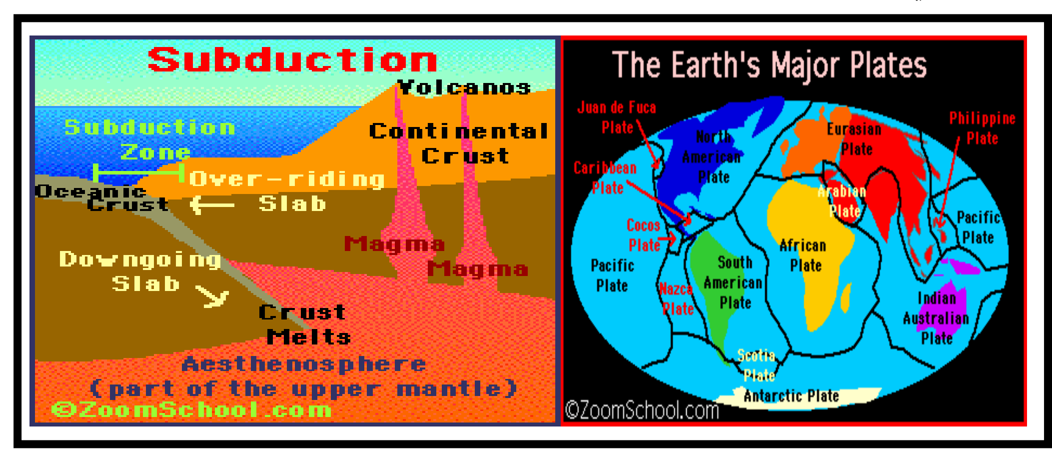


ولنفهم هذا التوازن نأخذ مثلاً الجليد:

فالجليد أقل كثافة (Density) من الماء، كما أن السيال أقل كثافة من السيما، فإن علا جبل الجليد فوق الماء فلا بد من امتداد له تحت

الماء يدفعه ويساعده على العوم. كذلك الجبال الصخرية؛ فهي تشكل من حيث تكوينها جزءاً بارزاً فوق سطح الأرض وجذراً غارقاً في السيما، وقد أثبت ذلك علمياً بواسطة قياسات الجاذبية في مختلف تضاريس الأرض. لقد اتضح من خلال ما تقدم أنه من الثابت علمياً أن للجبال شكل أوتاد، كما هو مذكور في القرآن العظيم المنزل على رسول الله محمد صلى الله عليه وسلم منذ ما يزيد على ١٤٠٠ سنة.

أما المعنى الثاني: وهو دور الجبال في تثبيت القشرة الأرضية.. فقد أكدته "نظرية التوازن الهيدروستاتي للأرضي" للجيولوجي الأمريكي "داتون" **"Dutton"** سنة ١٨٨٩، والتي تنص على أن المرتفعات تغوص في الماء بمقدار يتناسب طرداً مع ارتفاعها وعلوّها، كما جاءت نظرية "بنائية الألواح الأرضية" التي طرحت عام ١٩٦٩ لتبيّن أن الجبال تقوم بحفظ توازن القشرة الأرضية وتوضح هذه



النظرية التي تم التأكد منها بواسطة صور الأقمار الاصطناعية بأن القشرة الأرضية ليست جسماً مُصْمتاً بل إنها عبارة عن ألواح (صفائح) أرضية تفصل بينها حدود، وهذه الصفائح تتحرك إما متقاربة أو متباعدة بحيث تكون الجبال غير الرسوبية عبارة عن أوتاد تحافظ على توازن هذه الألواح الأرضية أثناء حركتها.

بين يدي هذا كله يطرح سؤال، وهو كيف عرف النبي محمد بن عبد الله صلاة الله وسلامه عليه أن الجبال تشبه الأوتاد شكلاً ودوراً في الوقت الذي كان فيه الإنسان يجهل طبيعة تكوّن الأرض؟!. والجواب هو أن أي عاقل – على ضوء ما تقدم – ليقطع جازماً بأن هذا الكتاب الذي أُنزل معجز وأنه ليس من

صنع البشر ولا هو داخل في طاقاتهم ولا تحت إمكانياتهم – مهما أوتوا من العبقرية والذكاء أو الفطنة والدهاء – وإنما هو كلام الله تعالى خالق الكون، والعالم بحقيقة تكوينه مصداقاً لقوله جل وعز: {أَلا يَعْلَمُ مَنْ خَلَقَ وَهُوَ اللَّطِيفُ الْخَبِيرُ} [الملك: ١٤].

وللجبال مهام أخرى غير حفظ التوازن الأرضي وهي..

١– تقوم الجبال بدور المبرد لبخار الماء وتحويله إلي غيوم ماطرة.

٢– تمنع الجبال مياه البحار والمحيطات من أن تغمر المناطق المنخفضة من الأرض وتحويلها إلي مستنقعات.

٣– تقوم الجبال بتلطيف المناخ الأرضي وذلك بالمساعدة مع الرياح حيث تقوم الرياح بحمل الهواء الجبلي الرطب وتنقله إلي المناطق الجافة والحارة فتخف من شدة الحر.

٤– تقوم الجبال أيضا بحفظ الغلاف الجوي من التسرب إلي الفضاء الخارجي والانقلاب عن سطح الأرض.

٥– تعمل الجبال كمصيدة لماء المطر في الارتفاعات الشاهقة.

٦– تعمل الجبال علي حفظ سطح الأرض وما عليه من كائنات حية من أن تزرها الرياح.

٧– تعتبر الجبال مصدر هام للثروات المعدنية والاقتصادية التي تخرج من أعماق الأرض.

٨– تقوم الجبال بوظيفة الإرساء والإلقاء.

في سورة المرسلات الآية ٢٧: قال تعالي: { وجعلنا فيها رواسي شامخات وأسقيناكم ماء فراتا } ربط الله تعالي بين الجبال كرواس ودروها في تشكيل الماء العذب سواء كان ينابيع أو أنهار.. .. وفي سورة الحجر الآية١٩: قال تعالي: { والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي وأنبتنا فيها من كل شيء موزون } ربط الله سبحانه وتعالي بين دور الجبال الراسية في حفظ التوازن الأرضي وبين تنوع النبات.. .. وفي سورة الأنبياء الآية٣١: قال تعالي: (وجعلنا في الأرض رواسي أن تميد بهم وجعلنا فيها فجاجا سبلا لعلهم يهتدون } ربط الله سبحانه وتعالي بين دور الجبال في منع الميد والزلازل عن الأرض وبين السيل الفجاج والفتحات ما بين الجبال العالية لكي تستطيع الرياح من دفع الغيوم الماطرة إلي السهول الواقعة خلف الجبال..

وفي سورة لقمان الآية ١٠-١١: قال تعالي: { خلق السماوات بغير عمد ترونها والقي في الأرض رواسي أن تميد بكم وبث فيها من كل دابة وأنزلنا من السماء ماء فأنبتنا فيها من كل زوج كريم هذا خلق الله فأروني ماذا خلق الذين من دونه بل الظالمون في ضلال مبين } يلخص الله كل المهام التي أراد الله للجبال أن تقوم بها.. حيث ربط بين مهمة الجبال الأساسية في حفظ التوازن الأرضي وبين دوره الرئيسي في تشكل الغيوم الماطرة وتنوع النباتات والحيوانات حسب تنوع المناخ الأرضي الذي تساهم الجبال في تلطيفه وجعله معتدل مناسب للحياة .. كما يؤكد الله عز وجل أن الكون بكل ما فيه من كواكب وسماوات وجبال ونبات وحيوانات هو من خلقه..

وفي سورة النمل الآية ٨٨: { وتري الجبال تحسبها جامدة وهي تمر مر السحاب، صنع الله الذي أتقن كل شيء، أنه خبير بما تفعلون } يبين الله سبحانه وتعالي لنا أن الجبال متماسكة مع الأرض وإنها ليست ثابتة بل إنها تدور مع دوران الأرض دون أن نشعر بذلك ودن ان تغير مكانها أو تتطاير في الفضاء تاركة الأرض، وإن هذه إحدى معجزات الخالق عز وجل..

وفي سورة النازعات الآية ٣٢: قال تعالي..{ والجبال أرساها، متاعا لكم ولأنعاكم } ربط الله سبحانه وتعالي بين الجبال الراسية وبين المراعي التي تكثر علي سفوح الجبال، حيث تتغذى الحيوانات وتسمن فيأكلها الإنسان ويتمتع بها.. وفي سورة فاطر الآية ٢٧: قال تعالي: { ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف ألوانها وغرابيب سود } وصف الله سبحانه وتعالي أن الجبال تتكون من صخور متباينة في الألوان والأشكال والهيئة..

وفي سورة فصلت الآية ١٠: { وجعل فيها رواسي من فوقها وبارك فيها }.. يخبرنا الله سبحانه وتعالي في هذه الآية الكريمة بنوع هام من صخور القشرة الأرضية وهي الصخور النارية أي تكونت هذه الجبال في باطن الأرض بالتجمد والتبلور للمادة المصهورة ثم صعدت مع ملايين السنين إلي أعلى حتى أصبحت من فوقها.. وجعل.. فعل ماضي يدل علي التكوين السابق لهذه الصخور في باطن القشرة الأرضية وترتفع إلي خارجها بواسطة الحركات التكتونية.

وفي سورة الغاشية الآية ١٧-١٩: { أفلا ينظرون إلي الإبل كيف خلقت وإلي السماء كيف رفعت وإلي الجبال كيف نصبت }.. وإلي الجبال كيف نصبت.. هي ملخص لعلم كبير يسمي علم أصل تكوين الصخور.. وهي من الإعجاز.. لأن الجبال متنوعة في صخورها، فهناك الصخور النارية والصخور الرسوبية والصخور المتحولة، ولكل نوع من هذه الأنواع طريقة تكوين ونشأة.. فسبحان الخالق العظيم

حينما يقول أفلا ينظرون إلي الجبال كيف نصبت.. كيف شمخت ووقفت مكانها عالية متماسكة.. وكيف احتفظت بهذا الشموخ عبر ملايين السنين.

دور الجبال في الإرساء والإلقاء:

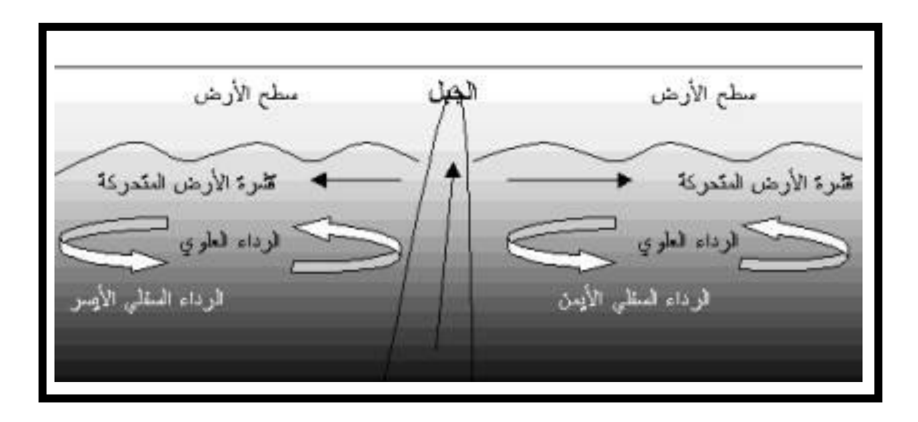
قال تعالي:

- **{ وجعلنا فيها رواسي شامخات }** [المرسلات ٢٧].
- **{ وجعل لها رواسي }** [النمل ٦١].
- **{ وجعلنا فيها رواسي أن تميد بهم }** [الأنبياء ٣١].
- **{ وجعل فيها رواسي من فوقها }** [فصلت ١٠].
- **{ وجعل فيها رواسي وأنهارا }** [الرعد ٣].
- **{ والجبال أرساها }** [النازعات ٣١].

لقد قال علماء الجيولوجيا: إن تكوين الجبال على سطح الأرض إنما تم بطريقة الإلقاء وهذا الإلقاء تم جيولوجيًا عبر العصور وهو من أسفل إلى أعلى لفظت المحيطات والبحار ما بداخلها على مستوى القاع وذلك بفعل البراكين أومن أعلى إلى أسفل بفعل مجاري الأنهار والترسبات الصخرية أولا بأول.

جاء القرآن الكريم بالفعل أرسي.. أرساها .. قال تعالي: { والجبال أرساها } [النازعات ٣١].. فالفعل " أرسي ": هو تثبيت الشيء الثقيل.. وهو هنا ثقل الجبال.. والذي يدفع هذا الثقل من أسفل.. هو حرارة وضغط جوف الأرض بكل ما تحمله من صهارات وغازات وأبخرة وتيارات حمل حرارية.. ويتقاذف الجبال من الجوانب قوى الضغط الجانبي من حركات أرضية وتحرك ألواح مما يجعلها تنطوي وتتموج بفعل هذه الحركات " طي الجبال وثنيها ". ثم وازن الله بين هذه الجبال والقوي المؤثرة فيها وحولها واستقرت في مرساها الذي أراده الله لها لحفظ توازن الأرض واستقرارها.. وهذا المرسى يقف علي سائل لزج لدن يسمي نطاق الأسنيوسفير حوالي (٧٥- ١٢٥ كم).. وهو يحمل الصخور النارية الممتدة بجذورها إلي هذه المنطقة وتتجمد باستمرار كلما تآكل سطحها نتيجة عمليات التعرية " نظرية توازن الأرض" ولذلك جاء سبحانه وتعالي بالفعل " جعل " في آيات سور " النمل – فصلت – الرعد".قال تعالي: { "وجعل فيها رواسي من فوقها وبارك فيها" فصلت ١٠ }، وهذا الفعل "جعل" والفعل "أرسي"

أخص علي وجه العموم للصخور النارية التي تكونت في باطن الأرض ثم خرجت إلي سطحها نتيجة الحركات الأرضية الرافعة .



قال تعالي:

- { والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي } [الحجر ١٩].
- { والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي } [ق ٧].
- { وألقي فيها رواسي أن تميد بكم وبث فيها من كل دابة } [لقمان ١٠].
- { وألقي في الأرض رواسي أن تميد بكم وانهارا } [النمل ١٥].

الفعل " ألقي " في سورة النمل الآية ١٥.. قال تعالي : { وألقي في الأرض رواسي أن تميد بكم .. } .. يشير إلي نوع أخر من الصخور وهي الصخور الرسوبية.. التي ألقيت من أعالي الجبال من فتاتها .. نتيجة التكسير وعمليات التعرية من صخور قديمة نارية كانت أو متحولة أو رسوبية قديمة .. وبعد عمليات التفتيت والتكسير الناتجة عن التعرية تعمل عمليات النقل علي نقها من مكانها إلي أماكن ترسيبها.. وهي أحواض الترسيب " نلقيها – أو ألقيت أو ألقي داخل هذه الأحواض " .. ثم تصير بقوى الضغط والثقل والتصلب صخور رسوبية .. وتؤثر عليها بعد ذلك قوى الحركات الأرضية مما يجعلها منطوية أو تظهر عليها بعض التشوهات .. وجاء الفعل ألقي في عدة آيات من سور " الحجر – لقمان – النحل – ق.. وهذا الفعل " ألقي" .. أخص علي وجه العموم للصخور الرسوبية التي ألقيت من عل إلي أسفل في أحواض الترسيب.

يقول الله تبارك وتعالى: " ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف ألوانها وغرابيب سود" (فاطر ٢٧).



تظهر ألوان الصخور (ومن ثم ألوان الجبال) نتيجة لألوان المعادن الموجودة بها، ويتوقف لون المعدن على التركيب الكيميائي له وظروف البيئة التي يتكون فيها، إن كانت مؤكسدة أم غير ذلك. وتتغير ألوان المعادن بامتصاصها لكمية من الطاقة أو الموجات الضوئية، وأشد المعادن تأثرًا بذلك المعادن المحتوية لفلزات انتقالية مثل الحديد والكروم والمنجنيز، وتتغير ألوانها بظاهرة الامتصاص فيما يسمى "نظرية المجال البللوري"(**theory Crystal field**).

يصنف علماء الجيولوجيا الجبال تبعًا لصخورها الغالبة على تركيبها إلى ثلاثة أقسام رئيسية: هي جبال رسوبية طبقية، وهي المشار إليها في الآية الكريمة بـ "جدد بيض". وجبال نارية حمضية وهي المشار إليها في الآية الكريمة "وحمر مختلف ألوانها". وجبال نارية قاعدية وفوق قاعدية، وهي المشار إليها في الآية الكريمة بـ "غرابيب سود".

وإذا كان جمهور المفسرين قد ذهبوا إلى أن "جدد" هي الخطط أو الطرق أو الطرائق، فإن من معناها العلمي (الطبقات)، وهذه إحدى خصائص الجبال الرسوبية، إذ هي جبال تكونت بترسيب طبقات فوق بعضها على مر الزمان، وهي "بيض" لأن اللون الغالب عليها هو الأبيض، وهو ما توصل إليه علماء الجيولوجيا، فالجبال الرسوبية إن لم تكن بيضاء فإن لونها يتحول إلى الأبيض بمرور الزمن، ويذكر المتخصصون من صخور هذه الجبال أنواعًا يغلب عليها اللون الأبيض مع وجود بعض الشوائب، ومن هذه الصخور: الدلوميت، الحجر الجيري، كاولينيت، الجبس، وأنهيدريت.. إلخ. أما الجبال الحمراء التي ورد ذكرها في الآية الكريمة بـ"حمر مختلف ألوانها"، فيفسر المتخصصون ألوانها إلى شيوع عنصر الحديد فيها، وهو الذي يتأكسد، فيظهر الصخر بلون أحمر، ويصاحب الحديد معادن فلزية أخرى كالنحاس والرصاص، وتختلف نسب وجودها، وبالتالي فاللون الأحمر ذو درجات، وليس أحمر قانيًا أو محضًا.



أما الجبال النارية (البركانية) غير المتبلورة، فيشيع اللون الأسود الغريب عليها، ويعتبر البازلت هو الغالب في هذه الجبال، ويؤكد المتخصصون أنها أكثر الصخور القاعدية انتشارًا، وتشكل حمم الهضاب وكذلك الجبال البركانية (النارية) التي غالبًا ما تكون على شكل مخاريط. ويعرف البازلت بأنه صخر ناري أسود اللون، له عدة أنواع، يتكون بفعل تجمد اللافا (الصهارة)، وأهم خصائصه أنه غير بلوري الذرات. والجبال النارية ليس لها سوى اللون الأسود، لأنها بحكم طريقة تكوينها البركاني- لم يتعرض لإضافة أشياء (مخاليط) إليها.

وهناك من معاني اللفظة القرآنية "جدد" الجدة، بمعنى الشيء المتجدد، والجد بمعنى الغنى، وعلى هذا يرجح نفر من العلماء معنى التجدد والغنى في اللفظة القرآنية "جدد"، ويستدلون على صحة ما يرجحونه بأن جبال الجليد الهائلة المتجمدة منذ مئات الملايين من السنين تشكل ٩٠% من مخزون المياه في كوكب الأرض، كما أن جبال المعادن النفيسة والأحجار الكريمة والرخام، ذات الألوان المختلفة، تعد مصادر ثروة للبشر، ويقول علماء الجيولوجيا إنها تتجدد ببطء مع مرور الزمن، برغم ما يؤخذ منها عن طريق العوامل الطبيعية أو بيد الإنسان، فكلما استنزفت قممها ارتفعت جذورها من الأعماق، فعوضت (أي: جددت) ما استنزف منها..

الماء وألوان الصخور:

ولما كان الماء أكثر السوائل انتشارًا (وخصوصًا السوائل ذات الكثافة المنخفضة)، وأكثر السوائل مقدرة على الإذابة، وأكثرها مقدرة على النقل، وأفضل العوامل المساعدة في تفاعلات المعادن السيليكاتية في الصهارة (الماجما)، وأفضل العوامل المساعدة في تحويل الصخور من نارية أو رسوبية إلى متحولة، فإنه يتدخل في تحديد ألوان الصخور بتدخله في عمليات جيولوجية خارجية وعمليات جيولوجية داخلية. أما العمليات الخارجية فتستمد الطاقة اللازمة لحدوثها من الشمس، وأهمها عملية التجوية (Weathering) وعملية الترسيب (Sedimentation)، ويتدخل الماء في تغيير ألوان معادن

كالفلسبار والبيروكسين والهورينلند والميكا، ويتدخل في أكسدة المعادن الحديدية فينتج مثلاً معدن الجوسان (Gossans) من الأكاسيد الحديدية المائية، وهي الأكاسيد التي يحدد محتواها المائي ألوان المعادن الناتجة عنها. كما أن الماء يقوم بدور ضروري في تحويل العديد من المعادن الأولية إلى معادن ثانوية ذات التراكيب الكيميائية والألوان العديدة، مثل المعدن الأولي المسمى يورانينيت ذي اللون الأسود الداكن، الذي يتحد بأيونات وكتيونات عديدة فينتج أكثر من مائة معدن ثانوي ذات ألوان جميلة. كما تذوب عناصر مثل الحديد والمنجنيز في الماء، ويعاد توزيعها على أسطح الحبيبات والبللورات، ومن ثم تصطبغ هذه الحبيبات والبللورات بألوان حمراء أو بنية أو بنفسجية أو غيرها من الألوان. وتحدث في المناطق غزيرة الأمطار عمليات التجوية الكيميائية حيث يغسل الماء المعادن، فتتبقى منها رواسب مثل الهيروكسيدات والسيليكات المتميهة والكاولين والبوكسيت (الألومنيوم الخام) والحديد والنيكل. وأما دور الماء في تغيير ألوان الصخور (ومن ثم ألوان الجبال) عن طريق تدخله في عمليات الترسيب، فهو دور واضح جدًّا؛ إذ تتبلور المعادن نتيجة التبخر، فتصطبغ بألوان معينة ويتوقف هذا على محتواها المائي (مثل الإنهيدريت والجيبسوم)، وتتكون رسوبيات غروية (colloidal sediments) في أثناء فعل عمليات التجوية، وتجري في الماء وتتجدد بأيونات معينة، وكذلك يتكون الكثير من المواد اللاصقة التي تربط فيما بين الحبيبات المنقولة إلى أحواض الترسيب، فتكسب الصخور ألوانًا مميزة، ومن هذه الصخور: الحجر الرملي الحديدي.

وإذا كانت هناك عمليات جيولوجية خارجية تجدد ألوان الصخور، فهناك أيضًا عمليات جيولوجية داخلية، وهي العمليات التي تستمد الطاقة اللازمة لحدوثها من حرارة باطن الأرض، وتتكون المعادن فيها من الصهارة، وبالتالي يكون للماء وهو من مكونات الصهارة- دور كبير في جميع مراحل التبلور، كخفضه لدرجة حرارة التبلور، وتأثيره في لزوجة الصهارة وبالتالي خروجها على شكل صخور بركانية من الأرض أو بقائها لتتبلور في أعماق الأرض؛ وتأثيره في درجة تأكسد الحديد، وتحديد نسب الحديديك إلى الحديدوز، وهي النسب التي تحدد ألوان الصخور البركانية؛ وتدخله في تركيب أنواع كثيرة من البللورات التي تنفصل من الصهارة؛ وارتفاع نسبة وجوده في الصهارة يؤدي إلى تكوين معادن مثل الأمفيبول والميكا، وقلته في البللورات المتكونة تؤدي إلى تركيز عناصر ذات قيمة اقتصادية (للإنسان) في محاليل حرمائية (hydrothermal solutions) تترسب منها فيما بعد معادن ذات ألوان مختلفة. وكما أن للماء دورًا كبيرًا في تحديد ألوان الصخور بالعمليات الجيولوجية الخارجية والعمليات الجيولوجية الداخلية، فله دور كبير أيضًا في تحديد ألوانها لعمليات التحول (Metamorphic processes)، وهي العمليات التي تحدث في قشرة الأرض، وتصاحبها تغيرات في الضغط والحرارة،

وتتحول فيها المعادن أو يتغير تركيبها الكيميائي وصفاتها الفيزيائية، وبالتالي يتغير المظهر الخارجي للصخر. ومن هذه العمليات: تحول الأوبال إلى كوارتز، وتحول الليمونيت إلى هيماتيت أو ماجنتيت. ويتدخل الماء كذلك في إعادة تبلور بعض المعادن وإعادة توزيع العناصر داخل المعدن ذاته.

نلفت النظر إلى التجربة الكيميائية – وهى الأكثر تأثيرا على الصخور – ودور الماء فيها وفعاليته في تغير التركيب الكيميائى لأكثر الصخور صلابة وما يصحب ذلك من تغير لألوانها.

فنرى على سبيل المثال:

أ- تغير معادن الفلسبار – سواء منها القلوي أو الكلسي أو ما بينهما وتأتى على رأس المعادن المكونة للصخور أهمية ووفرة – إلى معادن الطفلة (clay minerals) أو ما يسمى بسيليكات الميهة (hydrated aluminium silicate) ذات الألوان البيضاء المميزة.

ب- تغير المعادن الداكنة أو المافية (mafic minerals)مثل البيروكسين والهورنبلند والميكا إلى معادن ما فية ميهة (hydrated feromagnesian minerals) مثل الكلوريت والتلك، وتختلف درجات اللون بمقدار استجابة الصخور للتجربة بسبب تركيبها المعدني أو كثرة الماء أو الرطوبة الجوية.

جـ- أكسدة المعادن الحديدية فنرى مثلا تحول البيريت وغيره من كبريتدات المعادن الاقتصادية لينتج عنه ما يعرف بالجوسان (gossans) من الأكاسيد الحديدية المائية ويصحب ذلك تغير واضح في لون الصخر الحاوي لهذه المعادن، بل إن محتوى الماء في هذه الأكاسيد يلعب دورا بارزا في إعطائها الألوان حتى إنها تقسم أحيانا على أساس هذه الألوان ما بين الأحمر والبني والأصفر كما في حالات الجيوثيت والليمونايت، وهناك دراسات عديدة لاستخدام هذه الألوان كوسيلة لمعرفة الاحتمالات الاقتصادية للصخور إلى تسفلها.

د- مثال آخر عن تسبب الماء في تحويل كثير من المعادن الأولية (primary) إلى معادن ثانوية أو مشتقة (secondary) متعددة التراكيب الكيميائية والألوان فمثلا نجد عنصر اليورانيوم يذوب بفعل الماء من معدنه الأولى اليورانينيت ذو اللون الأسود الداكن ويتحد بأيونات وكتيونات أخرى ليعطي أكثر من مائتي معدن ثانوي تتميز جميعها بالألوان الجميلة الزاهية التي تسر الناظرين.

هـ- يذيب الماء كثيراً من العناصر مثل الحديد والمنجنيز ويعيد توزيعها على أسطح الحبيبات والبلورات مسببا صبغتها (staining) بالألوان الضاربة في الحمرة والبني والبنفسجي.. الخ

و- ينتج عن عمليات الإزالة بالغسل (leaching) نتيجة التجوية الكيميائية في المناطق الرطبة غزيرة الأمطار ما يعرف بالرواسب المتبقية (residual deposits) وكلها مكونات من الهيدروكسيدات

والسليكيات المتميهة (hydrosilicates) ومنها رواسب الكاولين والبوكسيت (خام الالومنيوم)وبعض رواسب الحديد والنيكل إلى عمليات الترسيب وهى النوع الثاني من العمليات الخارجية فإننا نلفت النظر إلى أنها تحدث دائما في بيئات مائية حيث يتجمع الماء المستخدم في عمليات التجوية أو الماء الجاري في أحواض ترسيب يتم فيها تكون مختلف الصخور الرسوبية .

قال تعالي : " وما نرسل بالآيات آلا تخويفا .



محتويات الفصل:

- مفهوم البركان
- العوامل التي يعتمد عليها طبيعة الثورات.
- أجراء البركان.
- أسباب ثوران البركان .
- المواد المقذوفة خلال الاندفاعات البركانية .
- أنواع البراكين .
- نطاقات الزلازل والبراكين .
- تأثير البراكين علي سطح القشرة الأرضية .
- مفهوم الزلازل .
- أسباب حدوث الزلازل .
- طبيعة الزلازل .
- أنواع الزلازل .
- تأثير الزلازل علي سطح القشرة الأرضية .
- طاقة الزلازل .
- تسجيل الزلازل .
- هل الزلازل غضب من الله .

الفصل العاشر

الزلازل والبراكين الأرضية

الزلازل والبراكين من آيات الله.. منكرات لقدرته .. يخوف الله بها عباده.. لعل الظالم أن يرجع عن ظلمه.. والبخيل عن بخلة.. فيتطلع الناس الي يوم الفناء.. ثم البحث من بعده والوقوف بين يدي الله رب العالمين. صدق قوله تعالي: " وما نرسل الآيات آلا تخويفا.. وقوله: " فا اعتبروا يا أولي الأ بصار" الحشرة٢٠ .

أن زلازل الدنيا سواء البسيط منها والمركب ما هي ألا تذكرة.. وفرصة نادرة للعودة الي نهج الله وطاعته .. قبل أن يأتي اليوم الذي لامفر فيه من جحيم الزلزال الكوني الأعظم .. انه الانقلاب الكوني الكبير الذي سيشمل الشمس والنجوم والأرض والجبال والبحار والسماء والكائنات وبني الإنسان.. قال تعالي:" فذكر أن نفعت الذكري" سورة الأعلى آيه ٩.. وقوله تعالي: " يقول الإنسان يومئذ أين المفر " القيامه ١٠. ونجد أيضا في الزلزال آيه لهداية الناس إلي بارئهم في خشوع وإكبار لصنعه خالق الأكوان.. حيث قال سبحانه وتعالي: " أأمنتم من في السماء إن يخسف بكم الأرض فإذا هي تمور".. (ومعني تمور تضطرب وتتحرك بشدة).. أن الله جعل لكم الأرض سهله لينة منقادة.. قال تعالي: " هو الذي جعل لكم الأرض ذلولا فامشوا في مناكبها وكلوا من رزقه واليه النشور " الملك١٥".. ولكن اعلموا أن الله قادر علي أن يخسف بكم الأرض ويفنيكم فيها.. ويغير هذه الأرض الذلول التي تنتفعون بها في كل شئ فإذا هي تمور وتضطرب.

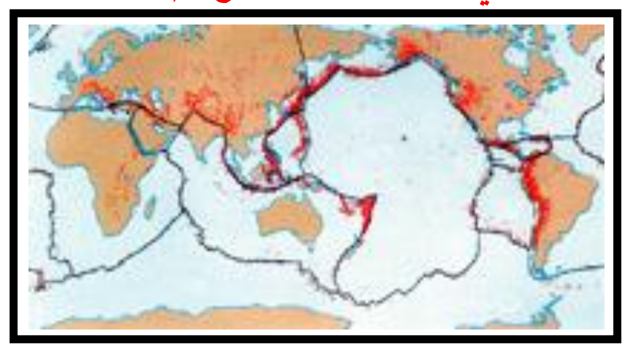
تدل الملاحظات الجيولوجية علي أن الملامح الخارجية والداخلية للقشرة الأرضية في تغير مستمر منذ أن خلقها الله سبحانه وتعالي.. وستبقي عرضه لعمليات التغير الي أن يرث الله الأرض ومن عليها .. وبالرغم من أن سرعة حدوث هذه التغيرات بطئيه جدا إذا قيست الي حياة الإنسان .. فانه من الممكن تحديد سرعة هذه التغيرات ومتابعتها باستخدام الطرق الجيولوجية المختلفة .. والملاحظ أن

عمليات التغير المؤثرة في سطح القشرة الأرضية نوعان هما : العمليات الداخلية .. المتمثلة في الحركات الأرضية البطيئة (بناء القارات وبناء الجبال) والحركات الأرضية السريعة (الزلازل والبراكين) وتعمل هذه العمليات أيضا علي تكوين التراكيب الجيولوجية المختلفة المميزة للقشرة الأرضية كالطيات والصدوع .. أما العمليات الأخرى فهي العمليات الخارجية .. المتمثلة في عمليات التجوية والتعرية والترسيب .. حيث تقوم عوامل النحوية والتعرية بتفتيت الصخور أو تحليها (عمل هدمي) بوساطة العوامل الجوية السائدة في الغلافين الجوي والمائي .. وبعدها تبدأ عملية نقل المواد الناتجة (الفتات الصخري) الي أماكن أخرى وتقوم نفس عوامل التعرية (الرياح ـ الماء ـ الجليدية) بترسيب المواد الناتجة عن عمليات التجوية والعرية (عملية بناء) .

والزلازل والبراكين عملية طبيعية (أو عملية جيولوجية).. مرتبطة بطبيعة الأرض وتكوينها الداخلي .. وهي من الحركات الباطنية السريعة والمفاجئة .. والمقصود بالحركات المفاجئة .. هي الحركات التي تحدث فجأة بسبب اضطرابات باطنية سواء في القشرة الأرضية نفسها أو في التكوينات التي ترتكز عليها .. وهي لا تستمر إلا وقتا قصيرا قد لا يزيد علي جزء من الدقيقة الواحدة. فالأرض التي نسرح في رحابها ليست مستقرة تكتو نيا او متزنة موروفولوجيا .. فهي تتكون من طبقات صخرية متداخلة غير منتظم قد انزلقت بعضها بالنسبة لما يجاورها وكونت ما يسمى بالفالق الجيولوجي " الصدع " .. صدق قوله تعالي : " الأرض ذات الصدع " الطارق ١٢ . في مناطق عديدة هذه الفوالق كانت ولا تزال المراكز الضعيفة لتشكيل وتكوين الزلازل الكبرى .. لأنها تقع تحت تأثير قوي الشد والجاذبية التي تصاحب حركات الأرض عند تعرضها للانكسارات .. فإذا ما اختل توازن هذه القوي نتيجة للعوامل التأثير الخارجية كالتعرية والارساب .. فإن ذلك يؤدي الي انطلاق طاقات كبري تبعث هزات زلزاليه أرضية .. وقد تهدم كل شئ علي سطح الأرض القريب من مركز الزلازل فيحدث الخراب والدمار .

وَالْأَرْضِ ذَاتِ الصَّدْعِ ﴿الطارق:١٢﴾

شروح المفسرين لقوله تعالي: والأرض ذات الصدع : (د . زغلول النجار)



في شرح هذا القسم القرآني أشار ابن كثير(يرحمه الله) إلي قول ابن عباس(رضي الله عنهما) بأنه: هو انصداعها عن النبات وذكر أن كلا من ابن جرير وعكرمة والضحاك والحسن، وقتادة، والسدي (عليهم جميعا رحمة الله ورضوانه) قالوا به، كما قال به غيرهم؛ ومنهم صاحبا تفسير الجلالين (يرحمهما الله) اللذان قالا: هو الشق عن النبات، ولكن صاحب الظلال(يرحمه الله) قال: والصدع: النبت يشق الأرض وينبثق، ووافقه في ذلك صاحب صفوة البيان لمعاني القرآن(يرحمه الله) إذ ذكر ما نصه: ذات الصدع أي ذات النبات، لتصدعها وانشقاقها عنه، وأصل الصدع: الشق، وأطلق علي النبات مجازا، والنبات في الأرض إنما يكون بسبب المطر النازل من السماء. أقسم الله بهما علي حقية القرآن الناطق بالبعث... وذكر أصحاب المنتخب في تفسير القرآن الكريم(جزاهم الله خيرا ورحم من مات منهم): أقسم بالسماء ذات المطر الذي يعود ويتكرر، وبالأرض ذات الانشقاق عن النبات الذي يخرج منها. وكذلك أشار صاحب صفوة التفاسير(بارك الله فيه) إلي قول ابن عباس(رضي الله عنهما) في تفسير قول ربنا(تبارك وتعالي)(والأرض ذات الصدع) مانصه: أي وأقسم بالأرض التي تتصدع وتنشق فيخرج منها النبات والأشجار والأزهار... ومن هذا العرض يتضح بإجماع قدامي المفسرين علي أن القسم بالأرض ذات الصدع يشمل انصداعها عن النبات أو يعني نبات الأرض ذاته، بمعني أن الصدع هو النبت يشق الأرض، وينبثق منها.

الأرض ذات الصدع في منظور العلوم الكونية:

من المعاني الصحيحة التي فهمها الأولون من القسم القرآني بالأرض ذات الصدع معني انصداعها عن النبات، أي انشقاقها عنه، ولكن لما كانت لفظة الأرض قد جاءت في القرآن الكريم بمعني التربة التي تغطي صخور اليابسة، وبمعني كتل اليابسة التي نحيا عليها، وبمعني كوكب الأرض كوحدة فلكية محددة، فإن القسم القرآني بالأرض ذات الصدع لابد وان تكون له دلالة في كل معني من معاني كلمة الأرض كما نجده في الشرح التالي:

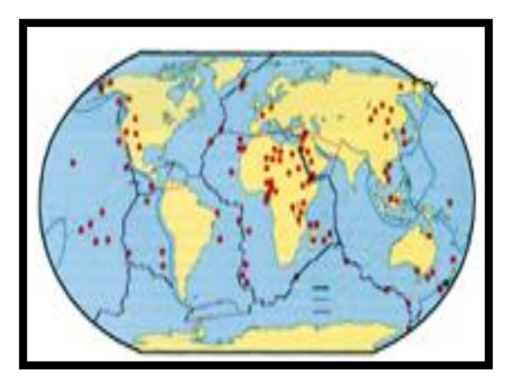
أولا: انصداع التربة عن النبات:

الصدع هو كسر في الأرض تتحرك الأرض علي جانبي مستواه حركة أفقية، أو رأسية أو مائلة. وتربة الأرض تتكون عادة من معادن الصلصال المختلطة أو غير المختلطة بالرمل، وهي معادن دقيقة الحبيبات(أقطارها أقل من ٠,٠٠٤ من الملليمتر) وتتركب أساسا من سيليكات الألومنيوم علي هيئة راقات متبادلة من كل من السيليكا(ثاني أكسيد السيليكون) والألومينا(ثالث أكسيد الألومنيوم) مع عناصر أخري كثيرة، ويحمل كل راق علي سطحه شحنة كهربائية موجبة أو سالبة علي حسب نوع الصلصال المركب منه. والصلصال من المعادن الغروية، والمواد الغروية لها قدرة الانتشار في غيرها من المواد نظرا لدقة حبيباتها، كما إن لها القدرة علي تشرب الماء والالتصاق بأيونات العناصر، ولذلك فإنه عند نزول الماء علي التربة أو عند ريها بكميات مناسبة من الماء فإن ذلك يؤدي إلي انتفاشها وزيادة حجمها، فتهتز حبيباتها، وتربو إلي اعلي حتي ترق رقة شديدة فتنشق لتفسح طريقا سهلا لكل من الجزير المندفع إلي أسفل، والسويقة المنبثقة من داخل البذرة النابتة إلي اعلي حتي تتمكن من اختراق التربة بسلام وتظهر علي سطح الأرض مستمرة في النمو لتغطي باقي أجزاء النبات. واهتزاز التربة بنزول الماء عليها له أسباب أخري غير زيادة حجم حبيباتها بالتميؤ، ومن ذلك وجود الشحنات الكهربائية المتشابهة علي أسطح الحبيبات، مما يؤدي إلي تنافرها، وتباعد الحبيبات عن بعضها البعض، في حركة اهتزازية لا يمكن إيقافها إلا بتعادل تلك الشحنات بواسطة شحنات مخالفة ناتجة عن تأين أملاح التربة في ماء الري، ومنها دفع جزيئات الماء لحبيبات التربة في كل الاتجاهات لتفسح مكانا لخزن المياه بين تلك الحبيبات، ومنها دفع جزيئات الهواء المختزن لحبيبات التربة بواسطة الماء الذي يحل محله باستمرار حتي يطرده بالكامل، وكلما زادت كمية المياه المختزنة في التربة حجما زاد انتفاشها وأدي ذلك إلي زيادة حجمها، فكل حبة من حبات التربة لها القدرة علي

التشرب بالماء، وحمله علي سطحها، واختزانه في المسافات بينها وبين ما حولها من حبيبات، وبذلك يتم التبادل بين الأيونات المختلفة علي أسطح حبيبات التربة والأيونات المذابة في الماء المحفوظ بينها ليستفيد النبات من أيونات العناصر المغذية له في التربة بعد تحللها بواسطة الإنزيمات الخاصة التي تفرزها الجذيرات المندفعة إلي أسفل من البذرة النابتة. ولولا خاصية انصداع التربة عند نزول الماء عليها أو ريها ما أنبتت الأرض علي الإطلاق، ومن هنا كان ذلك وجها من أوجه القسم بالأرض ذات الصدع لأهميته البالغة في أعمار الأرض وجعلها صالحة للحياة.

ثانيا: تصدع صخور اليابسة:

نتيجة لتعرض صخور قشرة الأرض للإجهاد بالشد أو بالتضاغط تتكسر تلك الصخور بواسطة مجموعات من الفواصل المتوازية والمتقاطعة علي هيئة شقوق في قشرة الأرض، تمزق صخورها إلي كتل متجاورة دون حدوث قدر ملحوظ من الحركة علي جوانب مستويات تلك الشقوق. كذلك تحدث الفواصل نتيجة لعمليات التعرية التي تقوم بإزاحة كميات كبيرة من الصخور الظاهرة علي سطح الأرض، بما يعين علي تخفيف الضغط علي الصخور الموجودة أسفل منها وبالتالي تخفيف شدة الإجهاد الذي كانت تعاني منه تلك الصخور فتستجيب بالتمدد فتتشقق علي هيئة كسور تفصل أجزاء الصخور إلي كتل متجاورة دون حدوث حركة ملحوظة عبر تلك الفواصل.



وغالبية فواصل الأرض تقع في مجموعات متوازية ومتقاطعة في اتجاهين أو أكثر وان كان بعضها قد لا يكون له اتجاه محدد واغلبها قليل العمق. وتحدث فواصل قشرة الأرض كذلك نتيجة لتبرد الصهارة الصخرية المندفعة من باطن الأرض قريبا من سطحها أو إلي سطحها علي هيئة متداخلات نارية أو طفوح بركانية. ولتكون فواصل قشرة الأرض حكمة بالغة فهي خطوة مهمة لتجوية الصخور وتعريتها حيث إنها تعمل كممرات لعوامل التعرية المختلفة إلي داخل الصخور وبالتالي فإنها تعمل

علي تكوين كل من تربة الأرض، والرسوبيات، والصخور الرسوبية، وبغير التربة لم تكن زراعة الأرض ممكنة، وبغير الصخور الرسوبية لم يتكون النفط ولا الغاز الطبيعي، ولا العديد من الثروات الترسيبية مثل الفحم، الفوسفات، المتبخرات وغيرها، كذلك فإن توزيع فواصل الغلاف الصخري للأرض قد يحدد مواقع لعدد من الركازات المعدنية المهمة مثل الذهب، والفضة، والنحاس، والرصاص، والقصدير وغيرها، كما قد يعين في تحديد مجاري بعض الأنهار، أو تكوين بعض الكهوف وحفر الإذابة في الصخور. أما صدوع الأرض فهي كسور في قشرتها، يتم عبرها تحرك صخورها علي جانبي مستوي الصدع حركة أفقية، أو رأسية، أو مائلة بدرجة ملحوظة، وتتراوح أبعاد تلك الصدوع تباينا كبيرا، فمنها مالا يري بالعين المجردة، ولا تكاد الحركة عبر مستواه تدرك ومنها ما يمتد لعشرات الكيلومترات، وتبلغ الحركة عبر مستواه مبلغا عظيما.

ومن هذه الصدوع ما يتكون نتيجة لشد صخور الأرض في اتجاهين متعاكسين، ومنها ما يتكون نتيجة للتضاغط في اتجاهين متقابلين، كما أن منها ما يتكون نتيجة انزلاق كتل الصخور عبر بعضها البعض. وتحرك صدوع الأرض النشطة يحدث عددا من الهزات الأرضية، أما الصدوع القديمة فقد أصبح أغلبها خاملا بلا حراك. ولصدوع الأرض أهمية بالغة لأنها تمثل ممرات طبيعية بين باطن الأرض وسطحها، تتحرك عبرها الأبخرة والغازات المحملة بالثروات المعدنية، كما تتحرك المتداخلات النارية والطفوح البركانية المحملة كذلك بمختلف الصخور والمعادن الاقتصادية المهمة وبالعناصر اللازمة لتجديد صخور وتربة سطح الأرض. والصدوع تلعب أدوارا مهمة في تكوين كل من النتوءات والخسوف الأرضية، والينابيع المائية، وبعض المكامن البترولية، كما تعين عمليات التعرية المختلفة في شق الفجاج والسبل، وفي تكوين الأودية والمجاري المائية، وفي جميع عمليات التعرية وتسوية سطح الأرض، وما يستتبعه ذلك من تكوين كل من التربة والرسوبيات والصخور الرسوبية وما بها من الثروات الأرضية. وكما تكون الصدوع عاملا من عوامل الهدم علي سطح الأرض فإنها قد تكون عاملا من عوامل البناء تبني الجبال والتلال والهضاب، كما تبني الأحواض، والأغوار، والخسوف الأرضية.

ثالثا: تصدع الأرض ككوكب بواسطة أودية الخسف:

علي الرغم من التعرف علي عدد من أودية الخسف الصدوع العملاقة علي سطح الأرض منذ زمن بعيد إلا أن العلماء قد اكتشفوا في العقود الثلاثة الماضية أن أرضنا محاطة بشبكة هائلة من تلك الأودية الخسيفة الصدوع العملاقة التي تحيط بالأرض احاطة كاملة يشبهها العلماء باللحام علي كرة التنس، وتمتد هذه الصدوع العملاقة لآلاف الكيلومترات في جميع الاتجاهات بأعماق تتراوح بين٦٥ و٧٠ كيلو مترا تحت قيعان كل محيطات الأرض وقيعان عدد من بحارها، وبين١٠٠,١٥٠ كيلو مترا تحت القارات، ممزقة الغلاف الصخري للأرض بالكامل إلي عدد من الألواح التي تعرف باسم ألواح الغلاف الصخري للأرض وتطفو هذه الألواح الصخرية فوق نطاق الضعف الأرضي، وهو نطاق لدن، شبه منصهر، عالي الكثافة واللزوجة وتنطلق فيه تيارات الحمل من أسفل إلي اعلي حيث تتبرد وتعاود النزول إلي أسفل فتدفع معها ألواح الغلاف الصخري للأرض متباعدة عن بعضها البعض في احدي حوافها ومصطدمة مع بعضها البعض عند الحواف المقابلة، ومنزلقة عبر بعضها البعض عند بقية الحواف. وينتج عن هذه الحركات لألواح الغلاف الصخري للأرض عدد من الظواهر الأرضية المهمة التي منها اتساع قيعان البحار والمحيطات، وتجدد صخورها باستمرار عند حواف التباعد. وتكون سلاسل من جبال أواسط المحيطات ومن الجزر البركانية، ومنها تكون السلاسل الجبلية عند حواف التصادم حيث يستهلك قاع المحيط تحت كتلتين القارتين المقابلتين له، وتصاحب العمليتان بالهزات الأرضية وبكم هائل من الطفوح البركانية ويبلغ طول جبال أواسط المحيطات أكثر من ٦٤٠٠٠ كيلومتر وهي تتكون أساسا من الصخور البركانية المختلطة بقليل من الرواسب البحرية. وتحيط بالصدوع العملاقة، ومع تجدد صعود الطفوح البركانية. عبر هذا الصدع العملاق(الوادي الخسيف) في وسط سلسلة الجبال البحرية يتجدد قاع المحيط بأحزمة حديثة من الصخور البازلتية المتوازية علي جانبي الوادي الخسيف، ويهبط قاعة المحيط بنصف معدل اتساع قاع عند كل من شاطئيه، وبذلك تكون أحدث صخور قاع المحيط حول محوره الوسطي، وأقدمها عند هبوط قاع المحيط تحت كتل القارتين المحيطتين به. وهذه الحركة لألواح الغلاف الصخري للأرض كانت سببا في زحف القارات، وتجمعها، وتفتتها بصورة دورية، فيما يعرف باسم دورة القارات والمحيطات، وفيها قد تنقسم قارة ببحر طولي مثل البحر الأحمر إلي كتلتين أرضيتين تتباعدان عن بعضهما البعض باتساع قاع البحر الفاصل بينهما حتي يتحول إلي محيط، كما قد يستهلك قاع محيط بالكامل تحت احدي القارات بدفع كتلة أرضية له تحت تلك القارة حتي يصطدما مكونين أعلي سلاسل جبلية علي سطح الأرض كما حدث في اصطدام الهند بالقارة الآسيوية، وتكون سلسلة جبال الهمالايا، وبها قمة إفرست أعلي

قمة جبلية علي سطح الأرض. وهذه الصدوع العملاقة الأودية الخسيفة التي تحيط بالكرة الأرضية إحاطة كاملة بعمق يتراوح بين٦٥ كيلومترا، و١٥٠ كيلو مترا، وبطول يقدر بعشرات الآلاف من الكيلومترات في كل الاتجاهات هي مراكز تتحرك عبرها ألواح الغلاف الصخري للأرض متباعدة أو مصطدمة أو منزلقة عبر بعضها البعض. وهذه الصدوع العملاقة تعمل كممرات طبيعية للحرارة المختزنة في داخل الأرض والناتجة عن تحلل العناصر المشعة، ولولاها لانفجرت الأرض.

وعبر هذه الصدوع العملاقة تندفع ملايين الأطنان من الصهارة الصخرية علي هيئة طفوح بركانية تثري سطح الأرض بالعديد من الصخور والمعادن النافعة، وتجدد شباب التربة الزراعية، وتكون مراكز مهمة لاستغلال الحرارة الأرضية. وعبر هذه الصدوع العملاقة وما صاحبها من فوهات البراكين انطلقت الغازات والأبخرة التي كونت غلافي الأرض المائي والغازي، ولا تزال تنطلق لتجددهما، وخلال تلك العملية تفقد الأرض من كتلتها إلي فسحة السماء بعضا من مادتها وطاقتها تتناسب مع ما تفقده الشمس من كتلتها علي هيئة طاقة حتي تظل المسافة بين الأرض والشمس ثابتة، لاتنقص فتحرقنا أشعة الشمس، أو تبتلعنا ودرجة حرارة لهيبها١٥ مليون درجة مئوية، ولا تزيد فيتجمد وتتجمد الحياة من حولنا، أو تنفلت من عقال جاذبيتها فتضيع في فسحة الكون الشاسع، ليس هذا فقط، بل أن الغلاف الصخري للأرض قد تكون أيضا عبر تلك الصدوع العملاقة، وذلك لأن الكثير من الشواهد الأرضية تشير إلي إن الغلاف الصخري الأول للأرض كان مكونا من صخور البازلت الشبيهة بصخور قيعان البحار والمحيطات الحالية، وبالصخور المندفعة عبر الصدوع التي تمزقها، وان الأرض كانت مغطاة بالمياه علي هيئة محيط غامر واحد، وبواسطة النشاط البركاني فوق قاع هذا المحيط الغامر تكونت أولي المرتفعات فوق قاعه علي هيئة عدد من السلاسل الجبلية في وسطه، ارتفعت قممها لتكون عددا من الجزر البركانية، ومع تحرك تلك الجزر البركانية تصادمت مع بعضها البعض لتكون نوي عدد من القارات التي نمت بتصادمها مع بعضها لتكون قارة واحدة عرفت باسم القارة الأم **Mother Continent or Pangaea** التي ما لبثت أن تفتتت بفعل ديناميكية الأرض وصدوعها العملاقة إلي القارات السبع الحالية التي ظلت تتباعد عن بعضها حتي وصلت إلي مواقعها الحالية.

وعبر صدوع الأرض العملاقة تكونت القشرة القارية بتركيبها الذي تغلب عليه الصخور الجرانيتية، وأثريت تلك القشرة ولا تزال تثري بمختلف العناصر والمركبات علي هيئة العديد من المعادن والركازات ذات القيمة الاقتصادية، وتكونت السلاسل الجبلية التي تثبت بأوتادها كتل القارات في قيعان البحار والمحيطات أو تثبت قارتين ببعضهما البعض بعد استهلاك قاع المحيط الفاصل بينهما تحت أحداهما،

وثارت البراكين ورجفت الأرض بالزلازل، وتحركت دورات الماء والصخور وعوامل التعرية وتكونت التربة والرسوبيات والصخور الرسوبية وما تختزنه من الثروات الأرضية وأصبحت الأرض صالحة لعمرانها بالحياة. وهذه الصدوع العملاقة التي تمزق قيعان كل محيطات الأرض وقيعان عدد من بحارها(من مثل البحر الأحمر) توجد أيضا علي اليابسة وتعمل علي تكوين بحار طولية شبيهة بالبحر الأحمر لتفتيت اليابسة إلي عدد اكبر من القارات وأشباه القارات، وتحاط تلك الصدوع القارية العملاقة بعدد من الجبال البركانية العالية من مثل جبل ارارات في شرق تركيا(٥١٠٠ م فوق مستوي سطح البحر) ومخروط بركان آتنا في شمال شرقي صقلية(٣٣٠٠ م فوق مستوي سطح البحر)، ومخروط بركان فيزوف في خليج نابلي بإيطاليا(١٣٠٠ م فوق مستوي سطح البحر)، وجبل كيليمنجارو في تنجانيقا(٥٩٠٠ م فوق مستوي سطح البحر)، وجبل كينيا في جمهورية كينيا(٥١٠٠ م فوق مستوي سطح البحر).

فسبحان الذي وصف الأرض من قبل ألف وأربعمائة سنة بأنها ذات صدع، لأن هذه الشبكة الهائلة من الصدوع العملاقة أو الأودية الخسيفة التي تمزق الغلاف الصخري للأرض بعمق يتراوح بين١٥٠,٦٥ كيلو مترا، وتمتد لعشرات الآلاف من الكيلومترات لتحيط بالأرض إحاطة كاملة في كل الاتجاهات تتصل ببعضها البعض وكأنها صدع واحد. وسبحان الذي اقسم بالأرض ذات الصدع من قبل ألف وأربعمائة سنة تفخيما لظاهرة من أروع ظواهر الأرض وأكثرها إبهارا للعلماء، وأشدها لزوما لجعل الأرض كوكبا صالحا للحياة وللعمران، لأنه بدونها لم يكن ممكنا للأرض أن تكون صالحة لذلك، فعبر هذه الصدوع العملاقة خرج كل من الغلافين المائي والغازي للأرض، ولا يزالان يتجددان وعبر النشاط الملازم لها تحركت ألواح الغلاف الصخري الأولي للأرض فتكونت القارات والسلاسل الجبلية، والجزر البركانية، وتجددت قيعان المحيطات، وتزحزحت القارات، وتبادلت اليابسة والمحيطات وثارت البراكين لتخرج قدرا من الحرارة الأرضية الحبيسة في داخل الأرض، والتي كان من الممكن أن تفجرها لو لم تتكون تلك الصدوع العملاقة، وخرجت كميات هائلة من المعادن والصخور ذات القيمة الاقتصادية مع هذه الثورات البركانية، ونشطت ديناميكية الأرض، وثبتت ألواح غلافها الصخري بالجبال.

وهنا نري في صدوع الأرض أبعادا ثلاثة: بعدا لا يتعدي بضعة ملليمترات أو بضعة سنتيمترات في انصداع التربة عن النبات، وبعدا آخر في صدوع اليابسة التي تمتد الحركات الأرضية عبر مستوياتها من عشرات السنتيمترات إلي مئات الأمتار، وبعدا ثالثا في الصدوع العملاقة التي تنتشر أساسا في

قيعان المحيطات. كما توجد في بعض أجزاء اليابسة علي هيئة أغوار سحيقة تتراوح أعماقها بين٦٥ كيلو مترا، و ١٥٠ كيلو مترا، وتمتد لعشرات الآلاف من الكيلومترات لتحيط بالأرض إحاطة كاملة علي هيئة صدع واحد، ونري أهمية كل بعد من هذه الأبعاد في تهيئة الأرض للعمران. ومن هنا كان القسم القرآني بالأرض ذات الصدع من قبل ألف وأربعمائة سنة، والعلم الكوني لم يصل إلي كشف تلك الحقيقة إلا في أواخر الستينات وأوائل السبعينات من القرن العشرين، ولم يكن لأحد في زمن الوحي، ولا لقرون متطاولة من بعده إلمام بتلك الحقيقة الأرضية، أو إدراك لشيء من جوانبها، ولا يمكن لعاقل إن يتصور مصدرا لها قبل ألف وأربعمائة من السنين غير الله الخالق.

وهذا السبق القرآني بالإشارة إلي تلك الحقيقة الأرضية و إلي غيرها من الحقائق الكونية هو ما يؤكد أن القرآن الكريم هو كلام الله الخالق، وأن هذا النبي الخاتم، والرسول الخاتم، الذي أوحي إليه القرآن، كان دوما موصولا بالوحي، ومعلما من قبل خالق السماوات والأرض فصلي الله وسلم وبارك عليه، وعلي آله وصحبه أجمعين وعلي كل من تبع هداه ودعا بدعوته إلي يوم الدين، اللهم آمين آمين آمين.

البراكين

إن النشاط البركاني كان أكثر حدوثا واشد عنفا خلال العصور الجيولوجية المختلفة.. تبعا لما كانت عليه حالة الأرض من عدم استقرار.. والمعروف إن هذا النشاط هو المسؤول عن بناء الهضاب والجبال البركانية التي توجد في جهات كثيرة فوق اليابس.. بل فوق قاع المحيطات.. وعلي الرغم من أن النشاط البركاني الذي مازال يحدث في الوقت الحاضر في أماكن متفرقة من العالم لم يعد يساهم بنصيب يستحق الذكر في المظهر التضاريس العام لسطح الأرض.. ولكن دراسة هذا النشاط البركاني تعتبر جزء مهما جدا في الدراسات الجيولوجية والجغرافية والجيوفيزيقية.

مفهوم البركان:

ولكن ماذا يقصد بالبراكين ؟ ..

البراكين هي تراكمات من اللافا علي سطح الأرض وتصلبها بحيث تكون قبابا أو جبال مميزة وتكون عادة مخروطية الشكل.. وللافا هي المواد الباطنية المنصهرة التي تخرج إلي السطح وهي في درجة حرارة عالية سواء أكان هذا الخروج مصحوبا بانفجارات عنيفة أو كان بصورة انسيابات هادئة نتيجة تغيرات أو حركات أرضية من أي نوع..

ويشمل النشاط البركاني علي بعض المظاهر منها:

البراكين المركزية: وفيها تندفع المواد المنصهرة (اللافا) من فتحة واحدة وتتراكم بشكل مخروط حول هذه الفتحة.

عطاءات اللافا: وفيها نتساب المواد المنصهرة (اللافا) بهدوء من شقوق في القشرة وتنتشر فوق منطقة واسعة.

العيون والنافورات.

البراكين الطبيعية.

* ويعتمد طبيعة الثورات البركانية علي عدة عوامل تؤثر علي درجة لزوجة اللافا وبالتالي علي حركتها ومن هذه العوامل الأساسية:

١ – درجة حرارة اللافا: فكلما كانت درجة حرارة اللافا مرتفعة تقل لزوجتها (تزيد سيولتها) فتزيد سرعة انسيابها وحركتها وعندها تبرد اللافا وتبدأ في التصلب فانه سرعتها تقل.

٢ – تركيب اللافا الكيميائي: فكلما زادت نسبة السيليكا SiO_2 في اللافا كلما زاد معدل لزوجتها وهذا يزيد من مقاومتها للأسباب فتقل حركتها .

٣–الغازات لتي تحويها اللافا: فكلما زادت نسبة الغازات قلت لزوجة اللافا وهذا يقلل من مقاومتها للأنسياب فتزيد حركتها منذ خروجها علي سطح الأرض.

أجزاء البركان:

إن لاندفاعات المتتالية من داخل الأرض من خلال فوهات خاصة مركزية تؤدي إلى تكون جبابا أو قبابا من المواد البركانية المتراكمة والمتصلبة علي سطح الأرض ويسمي هذا الجبل بالبركان ويتكون البركان من ثلاثة أجزاء هي الفوهة . القصبة . المخروط.

* فوهة البركان: تقع عند قمة أو في أعلي المخروط البركاني.

* القصبة: هي القناة التي تندفع عن طريقها اللافا المنصهرة وغيرها من المواد البركانية من باطن الأرض إلى سطحها وتكون غالبا دائرية وأشبه بالأنبوب الطويل المتسع.

* العنق البركاني: كتله صخرية شديدة الصلابة تبرز في أعلي بعض المخروطات البركانية القديمة وتمثل جزء من القصبة.

* المخروط: جسم البركان نفسه أو الجبل البركاني حيث تتراكم المواد البركانية حول فوهات القصبات مكونة مخاريط بركانية وتتباين المخروطات البركانية فيما بينها تباينا كبيرا في الحجم، فمنها ما لا يزيد ارتفاعه عن ١٠٠ متر ومنها ما يصل ارتفاعه إلى أكثر من ٥٠٠٠ متر.. ففي أفريقيا يبلغ ارتفاع مخروط جبل كليما نجارو ٦٠١٠ أمتار وجبل كينيا ٥٦٠٠ متر وفي أوربا يبلغ ارتفاع مخروط بركان أثينا ٣٥٠٠ متر وبركان فيزوف ١٢٠٠ متر.

* الكولديرا: وهي حوض كبير متسع جوانبه شديدا الانحدار ويتكون في أعلي بعض المخروطات البركانية، ويرجع تكوينه بصفة خاصة إلى اتساع القمع بفعل عوامل التعرية وعوامل التجوية وانهيار

جوانبه، ولذلك فان الكولديرا توجد غالبا فوق المخروطات البركانية القديمة التي مضي علي هدوئها وقت طويل.. وإذا سقطت الأمطار فان الكولديرا تتحول إلي بحيرة بركانية جوانبها شديدة الانحدار ويتحول المخروط إلى جزيرة صخرية.. وأكبر كولديرا من هذا النوع في العالم هي كولديره آسو في اليابان ويبلغ قطرها ٢٢ كم.

أسباب ثوران البراكين:

إن ثوران البراكين ينتج عن قوي وتغيرات معينة تحدث في قشرة الأرض أو تحتها.. أن العوامل التكوينية وما يترتب عليها من تكسير وانثناء لها علاقة قوية بثوران البراكين لأنها قد تؤدي إلى زيادة الضغط الواقع علي المادة المنصهرة في بعض المواضع وتقليله في مواضع أخري.. مما يؤدي إلي اندفاعها إلي أعلي بتأثير الضغط الواقع عليها.. وهذا يتفق مع ما هو معروف من وجود كل البراكين النشطة في الوقت الحاضر في مناطق الضعف من قشرة الأرض.. وهي المناطق التي مازلت غير مستقرة تماما والتي مازالت معرضة لحدوث الزلازل ولذلك فان هناك تطابقا كبيرا بين توزيع البراكين وتوزيع الزلازل في العالم.. وبالإضافة إلى العوامل التكوينية.. هناك عوامل أخرى يمكن أن تتدخل في الثوران البركاني وفي تحديد طبيعة.. ومن أهمها التركيب الصخري للمنطقة وتجميع الغازات والأبخرة في تركيبات خاصة تحتبس فيها ويكون لها في هذه الحالة ضغط شديد جدا.. فإذا ما سنحت لها الفرصة للانطلاق فأنها تنطلق بقوة وتندفع وراءها كميات من الماجما المنصهرة.. كما تحمل عند انطلاقها كثيرا من الأتربة وأجزاء الصخور التي توجد في طريقها.. وإذا حدث وترسبت المياه السطحية وخصوصا مياه البحار إلى أعماق كبيرة ووصلت إلى تكوينات الماجما فانها تتبخر فجاه ويؤدي تجمع البخار إلى تزايد ضغطه مما يساعد علي حدوث الثوران البركاني.. ومن الأدلة المهمة التي ترجح هذا الرأي أن معظم البراكين النشطة موجودة بالقرب من البحار.

وماذا عن المواد المقذوفة خلال الاندفاعات البركانية ؟ ..

كان يسود الاعتقاد بان اللافا هي المادة الأساسية التي تقذفها البراكين.. وهذا الاعتقاد غير صحيح دائما.. حيث أننا نجد كثيرا من البراكين قد تدفع كميات ضخمة من الصخور..علاوة علي ذلك فان كل الاندفاعات البركانية يصاحبها كمية ضخمة من الغازات وهي تكون في حاله ذائبة.. وفيما يلي استعراض للمواد المقذوفة خلال الاندفاعات البركانية:

١- طفوح اللافا:

تشترك اللافا التي تنطلق من فوهات البراكين في أنها تكون عند بدء خروجها.. شديدة الحرارة جدا بحيث تزيد حرارتها عادة عن ١٠٠٠م.. إلا إنها تتباين فيما بينها من حيث درجة السيولة التي تتوقف علي نسبة السيليكا التي تدخل في تركيبها.. فاللافا الحمضية تكون عادة غنية بالسيليكا وثقيلة ولزجه وتتحرك لهذا السبب ببطء شديد وسرعان ما تتصلب بمجرد خروجها إلي السطح فتتكون منها مخروطات بركانية مرتفعة وكثيرا ما تأخذ شكل القباب.. أم اللافا القاعدية البازلتية فتحوي علي نسبة سيليكا قليلة وتكون أكثر سيولة وتنساب لمسافات كبيرة قبل أن تبدأ في التصلب وتكون مخروطاتها لهذا السبب قليلة الارتفاع وتغطي مساحات أوسع بكثير. واللافا الحمضية مكونه أساسا من مواد جرانيتيه ألوانها فاتحة ومائلة إلى البياض أو الرمادي الفاتح أو الأحمر وعندما تتصلب علي سطح تتكون منها صخور الرايوليت والانديست.. أما اللافا القاعدية فتتكون أساسا من مواد بازليته مائلة إلى السواد.. وعندما تتصلب تتكون منها صخور البازلت.

٢- المقذوفات الصلبة " المواد الفتاتية البركانية ":

تتكون هذه المقذوفات من حبات وقطع صخرية صلبة مختلفة الأشكال منها:

* ***البر يشيا البركانية***: وهي قطع صخرية ذات زوايا وجوانب حادة وتنشأ من تكسر الصخور الصلبة التي كانت تسد القصبة والفوهة قبل الثوران.

* ***القذائف البركانية***: وهي عبارة عن كرات ملساء تتكون من انطلاق قطع اللافا المنصهرة في الهواء وتصلبها أثناء هبوطها.

* ***الحجرات أو اللاب***: ويقصد بها القذائف البركانية الصغيرة يتراوح فطرها من ٣ سم إلى ١/٢ سم.

* ***الرماد البركاني***: حبيبات خصوبة صغيرة يتراوح قطرها بين ١/٤ سم إلى ١/٢سم وهي تتراكم فوق مخروط البركان نفسه.

* ***الغبار البركاني***: ويشمل أدق المواد الصلبة التي تنطلق من البركان والتي لا يزيد قطر حبيباتها عن ١/٤مم وهي تبقي عالقة بالهواء مدة طويلة وتحملها الرياح إلى مسافات بعيدة.

٣ . المقذوفات الغازية:

إن المواد الغازية التي تنطلق من البراكين كثيرة ومتنوعة إلا أن أهمها بخار الماء الذي يكون وحدة بين ٧٥% و ٩٥ % من مجموعها وبعض غازات الكبريت والكلور والهيدروجين وثاني أكسيد الكربون.. وتقدر نسبة المقذوفات الغازية التي تخرج من البراكين عموما بنحو ٥% من مجموع القذوفات البركانية .

وجدير بالذكر هنا أن نطرح السؤال التالي:

لماذا يصاحب ثوران البراكين انهمار الأمطار بغزارة متناهية فوق منطقة البركان ؟ وأيضا لماذا نشاهد لهب فوق فوهة البركان؟

أما عن انهمار الأمطار فقد سبق ذكر أن بخار الماء يكون وحدة ما بين ٧٥ % إلى ٩٥ % من مجموع المقذوفات الغازية.. ومازال مصدر بخار الماء الذي تطلقه البراكين غير معروف بالضبط ولكن من الممكن إن يكون مستمدا من المياه المحجوزة في صخور باطن الأرض منذ نشأتها الأولي أو انه ينشأ نشاة جديدة عندما يمتزج الهيدروجين الذي ينطلق من البراكين والذي كان واقعا تحت ضغط شديد بأوكسجين الهواء.. ويطلق العلماء علي هذه المياه اسم الجديدة **Juvenile Water** .. وقد يكون بعض البخار المنطلق من البركان مستمدا كذلك من المياه البحار أو غيرها من المياه السطحية التي استطاع بعضها أن يتسرب إلى أعماق كبيرة في القشرة الأرضية.. وهكذا تعتبر المياه التي تتكون من البخار المنطلق من البراكين مياها جديدة تضاف إلى مياه سطح الأرض.. وهذا يؤكد القول بأن الثورانات البركانية العنيفة التي حدثت بكثرة في المراحل الأولى لتاريخ الأرض قد ساهمت مساهمة كبيرة في تكوين مياه البحار والمحيطات. وأما عن وجود لهب عند فوهة البركان.. فنحن نعلم أن بعض الغازات قابل للاشتعال (الهيدروجين) وعندما تختلط هذه الغازات بأوكسجين الهواء فأنها تشتغل فجأة وينتج من اشتعالها اللهب الذي نشاهده فوق الفوهة.

أنواع البراكين:

تقسم البراكين علي حسب نشاطها وثوارنها إلى:

١ – براكين خامدة:

ويقصد بها البراكين التي ظهرت في العصور الجيولوجية المختلفة ثم توقف نشاطها منذ زمن بعيد.

٢ – البراكين الهادئة:

ويقصد بها البراكين التي هدأت منذ وقت قريب نسبيا ومثل هذه البراكين لا تزال معرضة لان تجدد نشاطها وتثور خصوصا إذا كانت موجودة في منطقة من مناطق الضعف المعروفة في القشرة الأرضية وهي مناطق الإنشاءات والانكساريات الحديثة.

٣–البراكين النشطة:

ويقصد بها البراكين التي ثارت في عهد قريب أو التي تبدو عليها بعض مظاهر النشاط مثل خروج بعض الغازات من فوهاتها ومثل هذه البراكين معرضة للثوران أية لحظة.

نطا قات الزلازل والبراكين:

إن أهم النطاقات الزلزالية والبركانية هو النطاق الذي يمتد حول المحيط الهادي ويشمل المناطق الساحلية في غرب الأمريكيتين وغرب أسيا مما في ذلك نطاقات الجزر القريبة.

وقد عرف العلماء ثلاث نطاقات هامة طبقا لتكونية الألواح هما:

* نطاقات علي طول الحيود والوسط محيطيه.
* نطاقات بقرب من الأغوار المحيطة.
* نطاقات داخل الألواح نفسها.

أما عن الدور الذي تقوم به البراكين في عملية التغير المستمر للقشرة الأرضية:

١– تضيف البراكين إلى القشرة الأرضية ملايين الأطنان سنويا من الطفوح البركانية أو الحمم التي تكون غطاءات عظيم الامتداد تظهر علي شكل هضاب أو جبال بركانية.. وإذا ثارت تحت سطح الماء فإنها تعمل علي بناء جزر بركانية جديدة.

٢– تؤثر المواد المصهورة أثناء خروجها من قصبة البركان علي الصخور المحيطة بها وتحولها ويعرف هذا النوع من التحول بالتحول الحراري التماس.. وتتكون نتيجة لذلك معادن جديدة *في الصخور المتحولة* .

٣– قد تتصلب المواد المصهورة قبل أن تصل إلى السطح فتكون ما يعرف بالمتدخلات البركانية والتي تظهر علي شكل أعمدة أو كتل صخور نارية بعد إزاحة الطبقات الصخرية التي تعلوها بفعل عوامل التعرية.

الزلازل

مفهوم الزلازل:

علي الرغم من الزلازل قديمة قدم الأرض نفسها.. وان كوارثها المفجعة كانت كثيرة الحدوث في الماضي .. وأنها مازالت تحدث في الوقت الحاضر بين الحين والحين .. فان دراستها علي أساس علمي سليم لم تبدأ إلا في أواسط القرن التاسع عشر .. وقبل ذلك كانت كل محاولات تفسيرها غير مبنية علي أي أسس علمية .. مما ترك المجال لانتشار التفسيرات الخرافية بين العامة في مختلف بلاد العالم .. وتدخل الدراسات الحديثة للزلازل ضمن علوم الطبيعة الأرضية **Geophysics** .. ومع التقدم السريع في كل العلوم وغيرها انسلخت منها علوم كثيرة تخصص كل منها في أحد الفروع الدقيقة .. ومن بينها علم السيسموجرافيا أو علم دراسة الزلازل .. ولئن كان الإنسان قد استطاع بفضل التقدم العلمي أن يحمي نفسه من بعض الظاهرات الطبيعية الخطيرة .. فأنة مازال عاجزا عن أن يحمي نفسه من خطر الزلازل .. لأنها تحدث دائما فجأة وبغير إنذار .. وقد حاول بعض العلماء المهتمين بدراسة الزلازل أن يتوصلوا إلى طريقة يمكن بواسطتها التنبؤ باقتراب حدوثها .. ولكن جميع المحاولات لم تصادف نجاحا يستحق الذكر .. وكل ما أمكن عمليه لتقليل الخسائر التي تنجم عنها في المناطق التي تتعرض لها هو إقامة المباني بشكل خاص وبمواد معينة تستطيع مقاومة الهزات الأرضية .. فقد تبين مثلا أن الإسمنت المسلح هو اصلح مادة للبناء في هذه المناطق .. وكلما كان حجم المباني صغيرا وارتفاعه قليلا كانت مقاومته للهزات الأرضية كبيرة .

ولكن ماذا تعرف عن الزلازل ؟ ..

إن العلم الحديث يعرف الزلازل علي أنها هزات ارضية سريعة قصيرة المدى تحدث الواحدة تلوا الأخرى أو في فترات متقطعة ومرات عديدة تنتاب القشرة الأرضية.. وهي أما أن تكون ضعيفة لا يشعر بها الإنسان أو تكون قوية مدمرة .. وقيل : هي كسر هائل يحدث في القشرة الأرضية في المناطق القريبة من البحار والمحيطات ويستمر الكسر المفاجئ عدة ثوان لتدمير ما فوقها .. و قيل : هي هزات تنشأ عن تصدع االصخور علي سطح الأرض أو علي أعماق كبيرة في داخلها .. أو نتيجة ثورة البراكين .. أن الزلازل والبراكين ظاهرتان متوافقتان في أحوال كثيرة بل أن بعض الزلازل تسببها انفجارات بركانية .. كما قد تثور البراكين عقب وقوع الزلازل .. الزلازل هي رجات خاطفة سريعة تضرب الأرض ومن عليها بغتة نتيجة موجات ذبذبية عالية فيها .. وينتاب الأرض نحو مليون هزة في السنة أي بمعدل ٢٧٤٠

مرة في اليوم أو ١١٤ مرة في الساعة أو نحو مرتين في الدقيقة .. فالأرض كوكب قلق يرتجف باطنه ويغلي بالحمم .. فقد تزلزلت وانفجرت فيها البراكين والزلازل منذ آلاف ملايين السنين قبل ظهور الإنسان .. وتعرف الأماكن والمواقع التي تتركز فيها ضربات الزلازل علي سطح الأرض باسم الأحزمة أو النطاقات الزلزالية .. وهي أماكن لها صفات جيولوجية خاصة .. وبعض المدن التي تقع في هذه الاحزمة الزلزالية تعد مدن منكوبة حيث تتعرض بصفة دورية للتدمير الجزئي او الكلي بفعل الزلازل مثل مدينة ماناجوا في نيكاراجوا بأمريكا الجنوبية (الزلازل / د. مصطفي محمود سليمان / ١٩٩٦) .

إن ما تتعرض له أرضنا من زلازل والذي يقدر بحوالي مليون زلزال في السنة الواحدة .. يذكرنا دائما أن أرضنا غير مستقرة ودائمة التغير .. وأنها تتأثر بقوي عديدة تعمل علي تكسير وتماسك صخورها .. والزلازل والحركات الأرضية الأخرى دليل واضح علي أن صخور القشرة الأرضية يعاد بناء ها وتشكليها باستمرار .. وقد أمكن عن طريق الرصد الزلزالي في أماكن عديدة من العالم تحديد مناطق عدم الاستقرار علي سطح الكتلة الصلبة . أن زيادة وزن الرواسب السطحية .. تؤدي إلى عدم توازن القشرة الأرضية حيث تسبب ضغط عليها ونتيجة لهذا .. الأرض تحاول تفريغ الطاقة المخزونة الموجودة في باطنها .. واستعادة توازنها من جديد..

قال تعالي:" اذا زلزلت الأرض زلزالها وأخرجت الأرض أثقالها " الزلزلة ١-٢ ".. فكلمة الاثقال هنا .. تعني الطاقة المخزونة في باطن الأرض وهذا من الاعجاز القرآني الذي بين ذلك منذ ١٤٠٠ سنة .. فقد بين العلم اخير أن هناك علاقة بين الكتلة والطاقة كما اوضحها العلم آينشتين في معادلته الشهيرة .. الطاقة = الكتلة المتحولة x مربع سرعة الضوء) .. لان زيادة الضغوط في أي منطقة يحدث ثني في الصخور فتهبط لأسفل .. ويعقبة شد وجذب مما ينتج عنه شروخ في الصخور بعد زيادة معينة لهذه الضغوط .. وهذا يفسر في علم الأرض بنظرية التوازن الثابت أو الايزوستاتيكي للقشرة الأرضية .. وهي تقول أن القشرة فى توازن (أى ان حالة البناء موازية لحالات الهدم) فى الأجوال العادية .. وفى الحقيقة أن عملية البناء او استعادة التوازن لا يتم بنفس السرعة التى تسير بها عمليات التأكل والتعرية .. وهذا هو السبب فى وجود مناطق كثيرة من العالم فى حالة عدم توازن لمدة طويلة تبدأ بعدها عملية استعادة التوازن فى بطئ .. ونجد القرأن يخاطبنا منذ ١٤٠٠عام في آيه واضحة جليلة حيث يقول سبحانه وتعالى: "والقى في الأرض رواسى أن تميد بكم " النحل ١٥".. وهذا هو ما يعرف الأن بأسم قانون التوازن .. حيث أن المادة الأقل وزنا ارتفعت على سطح الأرض في حين بقيت أماكن

المادة الثقيلة منخفضات هاوية وهى التي نراها ممثلة لقشرة أعماق المحيط .. وهكذا نجد أن الارتفاع والانخفاض استطاعا أن يحافظا على توازن الأرض.

أسباب حدوث الزلازل:

أوضحت الدراسات الحديثة أن هناك نوعين من الزلازل:

النوع الأول : ينتج من حدوث حركة تكتونية مفاجئة " .. ويطلق عليه لهذا السبب "الزلازل التكتونية " .. وأهم الحركات التي تسبب هذا النوع هي حركات التصدع وما يصاحبها من انزلاق في التراكيب الصخرية تحت سطح الأرض .. أن السبب المباشر في حدوث هذه النوعية من الزلازل ، هو انكسار الصخر انكسار مفاجئا نتيجة تصدعات في صخور القشرة ا لأرضية بسبب انزلاق الألواح التكتونية بعضها لبعض في اتجاه متضاد في حدود الصدوع الناقلة .. فعلى جانبي الصدع تتحرك الألواح التكتونية فى اتجاهات متضادة وبنشا عن هذه الحركة تولد اجهادات بالصخور وبالتالي تحدث الزلازل .. ومن أسباب حدوث الزلازل أيضا أندساس أحد الألواح التكتونية تحت الآخر مما يؤدى إلى تكون زلازل تختلف في عمقها ..

أما النوع الثاني : فيرتبط حدوثه بالثورانات البركانية وما يصاحبها من حركات عنيفة تؤدى إلى اندفاع المواد المنصهرة أو الغازية بقوة بين طبقات الصخور .. ويطلق عليه "الزلازل البركانية " .. وهى أقل حدوثا بصفة عامة من الزلازل التكتونية .. وقد يظن البعض أن الزلازل سببها توتر (نتيجة انضغاط البخار في جوف الأرض) يحدث في طبقات الأرض .. فإذا زاد على الحد فرج عن نفسه بأن حطم هذه الطبقات فتتصدع وتنشق ويحدث هذا في سائر بقاع العالم تسير في كل وجهه وكل مذهب كما يسير الموج في الماء عندما تقذف فيه بالحجر .. وهذه كلها أسباب .. والله مسبب الأسباب ومجري الأفلاك ذو كلمة بالغة وذو قدرة مقتدرة .. قال تعالى " ونخوفهم فما يزيدهم إلا ضغيانا كبيرا.الأسراء ٦٠.

وعند حدوث أي زلزال يكون الاضطراب اقوي ما يكون في المنطقة التي تقع فوق مركز الزلزال أو بؤرته .. والبؤرة الزلزالية هي النقطة التي بيدا منها الزلزال وتكون عادة موجودة علي عمق عدة كيلومترات تحت سطح الأرض .. ومن هذه البؤرة تنتشر الموجات الزلزالية في جميع الاتجاهات تقريبا وأول نقطة

تصل اليها علي سطح هي النقطة التي تقع فوق البؤرة ويطلق عليها اسم " المركز السطحي " .. وهي المنطقة التي يقع فيها معظم التخريب والتدمير وتتناقص شدة الهزة الزلزالية بسرعة خارج هذه المنطقة .. وقبل حدوث أي زلزال تحدث بعض الارتعاشات الضعيفة نسبيا ثم يحدث الزلزال القوي ثم يتبعه بعض الارتعاشات الضعيفة التي لا يشعر بها الإنسان ولكن تسجلها الأجهزة فقط .. ويمكن تقسيم المنطقة المحيطة بمنطقة فوق المركز إلى أحزمة ونطاقات متتالية بواسطة خطوط منحنية يوصل كل خط منها بين جميع النقط ذات الشدة الزلزالية الواحدة وتسمي هذه الخطوط بخطوط الزلزلة المتساوية .. والزلازل عملية شائعة الحدوث جدا .. لدرجة أن المراصد الآم في أنحاء العالم المختلفة تسجل آلاف منها في كل عام .. ولكن معظم هذه الزلازل ليست إلا هزات أرضية بسيطة وللآسف الي الآن لا يمكن لأي جهاز أن يتنبأ بحدوث زلزال بشكل قاطع رغم تقدم الأجهزة العلمية المستخدمة في رصد وتسجيل الزلازل.

طبيعة الزلازل:

١ – لكل زلزال مركز داخلي تنبعث منه الهزات الضعيفة والعنيفة كموجات تتناقص شدتها بالبعد عن الأرض بشدة في جهات تبعد عشرات أو مئات الكليو مترات.

٢ – لكل زلزال مركز سطحي فوق المركز الداخلي تماما وتكون فيه اشد الهزات وقد يكون المركز الداخلي بعيدا بمقدار خمسة أو عشرة كيلومترات وقد يكون قريبا من سطح الأرض كأغلب الزلازل البركانية.

أنواع الزلازل:

تقسم الزلازل إلى ثلاث أنواع تبعا للأعماق التي تحدث عندها وهي:

1- الزلازل الضحلة أو القريبة من السطح: ويتراوح عمقها بين سطح القشرة الأرضية حتى عمق ٣٣كم، وهي من أكثر أنواع الزلازل تدميرا.

2- الزلازل المتوسط العميق ويتراوح عمقها ما بين ٣٣ ـ ٣٠٠ كم من سطح القشرة الأرضية.

3- الزلازل العميقة ويتراوح عمقها ما بين ٣٠٠ ـ ٧٠٠ كم من سطح الأرض.

تأثير الزلازل الزلازل في القشرة الأرضية:

١ – حدوث الانهيارات الأرضية:

يؤثر الزلازل في صخور المناطق التي تكثر بها التلال أو المنحدرات الشديدة فتعمل علي انزلاق كتل ضخمة من الصخور .. وكان اكبر انهيار سجل حتى الآن قد وقع في الصين عام ١٩٢٠ وادي إلى انزلاق كتله هائلة من الرواسب مسافة ميل من موقعها الأصلي مما تسبب في مقتل ١٠٠ آلف شخص وتدمير العديد من القرى والمدن.

٢– قد تتسرب مياه بعض العيون والآبار:

إلى الشقوق التي تحدث نتيجة الاهتزازات فبنضب ماؤها.. كما قد تظهر عيون جديدة كما حدث في مدينة حلوان بمصر عندما ظهرت عين كبريتية جديدة بعد زلزال عام ١٩٢٦.

٣– حدوث أمواج عنيفة في البحار:

إن أي زلزال يؤدي إلى تغير في مستوي قاع البحر سواء عن طريق ارتفاع القاع أو هبوطه أو انزلاق كتل صخرية كبيرة في قاع البحر.. يعمل علي توليد أمواج عالية جدا في مياه البحر تعرف باسم تسونامي " المد العالي " .. وتندفع هذه الأمواج في المحيطات المفتوحة بسرعة تتراوح ما بين ٣٠٠ ـ ٥٠٠ ميل في الساعة حسب عمق الماء .. وعلي سبيل المثال سبب زلزال سنة ١٩٤٦ في قاع البحر بالقرب من شواطئ ألاسكا في منطقة يبلغ عمق الماء فيها حوالي ١٢ آلف قدم أمواج تسونامي عالية سارت مسافة ٢٢٤٠ ميلا وبسرعة ٤٩٠ ميلا في الساعة لتضرب شواطئ هونولولو .. وعندما تضرب مثل هذه الأمواج الشواطئ .. تخلف وراءها دمارا كاملا .

٤– أحداث الحرائق في المدن:

عندما يحدث الزلازل قريبا من المدن فانه كثيرا ما يعمل علي اشتعال الحرائق فيها حيث أن ٩٥ % من الدمار الذي يلحق المدن ينتج عن الحرائق .. وتنشا الحرائق نتيجة لقطع أسلاك الكهرباء وتكسر أنابيب الغاز .. ففي عام ١٩٢٠ حدث زلزال تحت خليج ساجامي علي بعد ٥٠ ميل من مدينة يوكوهاما و ٧٠ ميل من مدينة طوكيو في اليابان .. وادي هذا الزلزال الي تدمير منطقة تبلغ ٩٠ ميلا طولا و ٦٠ ميلا عرضا وشب حريق هائل في مدينة طوكيو أتي على ٧١% من المدينة ... اما مدينة يوكوهاما فكان مصيرها الدمار الكامل بفعل الحريق وكانت حصيلة هذا الزلزال مقتل ٩٩ آلف شخص .

٥- تدمير المنشآت:

كالجسور وخطوط السكك الحديدية والطرق والمباني وشبكات المياه والمجاري في المدن ومداخن المصانع والأبراج وغيرها من المباني العامة .

٦- تشقق أو تصدع القشرة الأرضية:

إن أكثر مخاوف الإنسان من الزلازل تعود إلى تصوره أن الزلزال يعمل علي تشقق القشرة الأرضية في شقوق واسعة تبتلع القرى والمدن وتدفن فيها الناس أحياء.. والحقيقة أن هذه الشقوق لا تزيد اتساعها عن بضعة أقدام.. وليس كما يتصور الإنسان.. وان ابتلاع القرى والمدن لا يحدث إلا نتيجة دفنها بالانهيارات الصخرية التي تمت بفعل الزلازل.. وقد يحدث انخفاض من جانب من الشق دون الآخر.. وهذا ما يسمي بالفالق.. ولقد حدث مثل هذا الفالق في اليابان عام ١٨٩١ حيث انشقت الأرض علي طول ١١٣ كيلومتر.. وهبط جانب من جانب الشق بمقدار يتراوح بين ٦ ـ ٦٠ متر.. كما أن اتساع الفالق كان حوالي ٤ متر وقد دمرت السكك الحديدية والطرق وأسوار المنازل نتيجة لهذا الكسر.

طاقة الزلازل:

والأن ربما يتساءل البعض.. **من أين للزلزال هذه الطاقة الكبيرة المدمرة ؟ وكيف ينتقل تأثيرها ليشمل مساحات واسعة من الأرض ؟**

وللإجابة علي هذا التساؤل نقول: انه عندما تتكسر الصخور وتحدث زلزالا.. فانه الطاقة الهائلة التي تنطلق نتيجة للكسر هي التي تسبب الدمار .. وتنتقل هذه الطاقة علي شكل موجات زلزاليه تشبة إلى حد كبير الأمواج التي تحدث بشدة علي سطح الماء عندها نلقي به بحجر .. ومن الجدير بالذكر ان سرعة الزلازل او الهزات الأرضية (الموجات الزلزالية) تختلف باختلاف نوع الصخور .. فهي حوالي ٣٠٠ متر / ثانية في الرمال المفككة بينما تبلغ ٣٠٠٠ متر / ثانية في الجرانيت . ويعد الزمن الذي يحدث فيه الزلزال عامل يؤثر في حجم التدمير بالإضافة إلى بعد المسافة من مركز الزلزال ونوعية الطبقات الأرضية والصخور التي أنشئت عليها المباني .. لان هناك طبقات صخرية جيدة التوصل للهزات الأرضية ، وأخري رديئة التوصل .. أي تستطيع أن تمتص اثر الهزة كما في طبقات الرمال والطفلة.

تسجيل الزلازل:

وعن كيفية تسجيل الزلازل.. فهي تسجل بواسطة جهاز يعرف بالسزموجراف .. ويمكن أن يسجل شده الزلزال ووقت حدوثه والمدة التي استغرقها .. ويتركب السيزموجراف في ابسط صورة من قائم رأس مثبت في الصخور بوساطة أساس من الأسمنت .. ويتدلي من أعلي هذا القائم زئبرك لولبي مثبت في نهايته ثقل معدني.. ويثبت في هذا الثقل ذراع في نهاية سن قلم رفيع يرتكز علي اسطوانة تسمي (اسطوانة التسجيل) .. وهذه الاسطوانة مثبتة في القاعدة الأسمنتية وملفوفة بورق تسجيل عليها الوقت .. وهي تدور ببطء بوساطة جهاز زمني .. فعند حدوث زلزال فان الاسطوانة تهتز أما الثقل المعدني فانه يبقي ثابتا لان السلك الزنبركي يمتص الاهتزاه .. وبذلك فانه القلم يرسم علي ورق الاسطوانة خطا متعرجا ويعرف هذا الخط بالسجل الزلزالي او السيزموجرام .. وأما إذا لم تحدث اهتزازات في الصخور فانه الخط يكون مستقيما . ولكي نتمكن من المقارنة بين درجة تأثير مختلف الهزات الزلزالية ونتائجها في مختلف الأماكن .. فقد انشأ المختصون بالدراسات الزلزالية مقياس مختلف لمعرفة درجة التأثير وفي الجدول التالي نورد أحد المقاييس الذي تقسم الزلازل عام واحد حسب شدتها معتمدا علي مقياس رختر :

قوه الزلزال حسب مقياس رختر	عدد الزلازل في العام	تأثير الزلازل علي المناطق السكنية
اقل من ٣,٤	٨٠٠٠٠	لا يشعر به الا السيزموجراف
٣. ٥. ٤,٢	٣٠٠٠٠	يشعر به بعض الناس
٤,٣. ٤,٨	٤٨٠٠	يشعر به كثير من الناس
٤,٩ . ٥,٤	١٤٠٠	يشعر به جميع الناس
٥,٥ . ٦,١	٥٠٠	بعض التلف في المباني
٦,٢ . ٦,٩	١٠٠	تلف كبير في المباني
٧ . ٧,٣	١٥	تلف في المباني- تشقق الجدران- اعوجاج الجسور
٧,٤ . ٧,٩	٤	دمار كبير- انهيار في المباني

اكثر من ٨	زلــزال كــل خمســة أو عشره أعوام	دمار عام ومطلق

هل الزلازل غضب من الله ؟ ..

هل الزلازل غضب من الله ؟ أما إنذار وتحذير أم هو بلاء ؟

* قد تكون الزلازل آيه داله علي وحدانية وقدرة الله سبحان وتعالي .
* قد تكون الزلازل تخويفا وعظة من الله لعبادة .
* قد تكون الزلازل غضبا وانتقاما من الكافرين .
* قد تكون الزلازل عذابا في الدنيا للمسلمين ورحمة لهم في الآخرة .
* قد تكون الزلازل ابتلاء لأهل القتل بالهدم .
* قد تكون الزلازل تذكيرا وإشارة ليوم القيامة يوم الزلزلة الكبرى .

إن كتاب الله يحدثنا عن الزلازل.. بل وتخصص سورة من القران بهذ الاسم وهي سورة الزلزلة .. قال تعالي: " إِذَا زُلْزِلَتِ الْأَرْضُ زِلْزَالَهَا * وَأَخْرَجَتِ الْأَرْضُ أَثْقَالَهَا * وَقَالَ الْإِنسَانُ مَا لَهَا * يَوْمَئِذٍ تُحَدِّثُ أَخْبَارَهَا * بِأَنَّ رَبَّكَ أَوْحَى لَهَا * يَوْمَئِذٍ يَصْدُرُ النَّاسُ أَشْتَاتًا لِّيُرَوْا أَعْمَالَهُمْ * فَمَن يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ * وَمَن يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًّا يَرَهُ. الزلزلة ١-٨ ". سورة الزلزلة واحدة من أكثر سور القرآن الكريم تأثيرا في القلوب الواعية منها والغافلة، ومن أشدها تحذيرا وتنبيها للنفس البشرية بما تسوقه من صور لمشهد عظيم من مشاهد يوم القيامة التي تتنوع وتتعدد.. مبشرة الأتقياء بنعيم مقيم محذرة الأشقياء من عذاب أليم. مؤكدة أن عمل الخير أو الشر مهما تضاءل سيجزى به الإنسان وأن الحساب والوزن والجزاء لن يترك صغيرة ولا كبيرة إلا ويحصيها(فمن يعمل مثقال ذرة خيرا يره ومن يعمل مثقال ذرة شرا يره).تبدأ السورة بربط ظاهرتين عرفهما الناس في حياتهم الدنيا، واعتبروهما من الكوارث الطبيعية.. الزلازل والبراكين؛ نظرا لما تحدثانه من هلاك ودمار وما تبثانه من هلع وذعر. وواضح من السياق أن ما سيحدث يوم القيامة سيكون أكثرا هولا وأشد وقعا وأنه لا وجه لتشبيه ما سيحدث في ذلك اليوم بما ألفه الناس أو عرفوه في دنياهم، ومن المثير للتأمل والتدبر أن أول آيتين في السورة قد أوردتا إشارتين علميتين في غاية الأهمية، لم يتوصل العلم إليهما بشكل قطعي إلا في منتصف هذا القرن وبعد تجميع كم هائل من القياسات والبيانات من كافة أنحاء العالم، استخدم في الحصول عليه

أدق الأجهزة العلمية وأكثرها حساسية، وما كان يمكن لبشر في زمن محمد عليه الصلاة والسلام أن يصل إلي أي منها (الزلازل /جماعة أنصار السنة المحمدية).

الإشارة العلمية الأولى هي الربط بين ظاهرتي الزلازل والبراكين: بالنسبة للإشارة الأولى فكلنا نسمع في السنوات الحديثة عن ما يسمى بشبكات الرصد الزلزالي المنتشرة في كل بقاع العالم التي تجمع الأحداث والبيانات لتوقعها على خرائط أساس (أي خالية من أي بيانات) للكرة الأرضية، فهذه مجموعة توقع بؤر الزلازل على خريطة تسمى خريطة مواقع الزلازل الحديثة وهذه مجموعة أخرى توقع أماكن الأنشطة البركانية الحديثة خلال نفس الفترة الزمنية على خريطة أساس مماثلة وتسمى خريطة النشاط البركاني. أظهرت خريطة المجموعة الأولي أن توزيع بؤر الزلازل على مستوي الكرة الأرضية ليس عشوائيا بل إنه يتبع نمطا معينا، وأن هناك مناطق تخلو تماما من تلك البؤر مثل الصحراء الكبرى بينما هناك أخرى تتركز فيها هذه البؤر مثل اليابان وإندونيسيا والساحل الغربي لأمريكا الجنوبية والتي أطلق عليها مجازا أحزمة الزلازل، وأظهرت خريطة المجموعة الثانية أن توزيع الأنشطة البركانية ليس عشوائيا أيضا بل يتبع نمطا معينا، وأن هناك مناطق تخلو تماما من النشاط البركاني مثل الصحراء الكبرى وأخرى تكثر فيها هذه الأنشطة مثل اليابان وإندونيسيا والساحل الغربي لأمريكا اللاتينية وأطلق عليها حزام النار، تظهر أي مقارنة بين تلك الخرائط أن هناك تطابقا كاملا بين المناطق التي تحدث فيها الزلازل (أحزمة الزلازل) وتلك التي تكثر فيها الأنشطة البركانية (أحزمة النار) مما يؤكد وجود علاقة وثيقة لا يشوبها أي شك بين الزلزلة والانفجارات البركانية. والسؤال هو: لو لم يكن هذا القرآن وحيا من العليم الحكيم فكيف تأتىَّ لمحمد أن يربط بين هاتين الظاهرتين بالذات ليصور منهما مشهدا من مشاهد يوم القيامة ؟ ولماذا لم يربط الزلازل مثلا بالصواعق أو الأعاصير أو يربط البرق والرعد بالبراكين ؟ وكيف أمكن لمحمد دون أي قياسات أو اتصالات أو رصد وقبل أن تكتشف مناطق كثيرة من العالم أن يربط بين الظاهرتين بهذا الربط الجازم الواضح المبسط ؟ (إن هو إلا وحي يوحي) ولعل في هذه الإشارة العلمية وما بها من إعجاز مجالا ليراجع أي منكر لرسالة محمد موقفه وليزداد كل مؤمن بها إيمانا وتصديقا.

أما بالنسبة للإشارة العلمية الثانية هي أن مكونات جوف الأرض أثقل من مكوناتها السطحية والتي وردت في الآية الثانية من سورة الزلزلة (وأخرجت الأرض أثقالها). والسؤال هو: ما نصيب هذه المعلومة من الصحة ومتى وكيف أمكن للعالم أن يعرفها ؟ أما أن هذه المعلومة صحيحة

فهذا أمر مؤكد لا يختلف عليه اثنان من علماء الأرض الآن بل إنه أمكن تحديد كثافة تلك المكونات فمتوسط الثقل النوعي لمواد الأرض السطحية هو حوالي ٢,٥ وتزيد هذه القيمة تدريجيا لتصل إلي حوالي ٣,٥ في الوشاح على عمق يبدأ من حوالي ٦٠ كم إلى حوالي ٢٩٠٠ كم ثم يصل الثقل النوعي إلى حوالي ١٢ في لب الأرض الذي يمتد لمسافة ٣٠٠٠ كم أخرى حتى مركز الأرض. أما متى عرف العلماء هذه الحقائق ؟ فالمعلومات كلها تؤكد أن ذلك تم كله في القرن الحالي بعد أن أمكن قياس سرعة انتقال الموجات الزلزالية في جوف الأرض وتحديد النطاقات التي تتغير عندها هذه السرعات، ثم تحديد تركيب هذه النطاقات من المضاهاة التجريبية لسرعة انتقال أنواع الموجات في المواد المختلفة، كما ساعدت دراسة النيازك الحديدية التي تتساقط على الأرض والتي يعتقد أنها مماثلة لمكونات الأرض الداخلية أيضا في الوصول إلي تصور عن التركيب الداخلي للأرض والصور التي يمكن أن تتواجد عليها المادة هناك كما أمكن الاستفادة أيضا من قوانين الجاذبية في حساب متوسط كثافة الأرض حوالي ٥,٥م/سم والذي أعطى مصداقية لكل هذه التقديرات. والآن نعود فنسأل لو لم يكن وحيا فكيف كان لمحمد أن يعرف هذا التدرج في ارتفاع كثافة مكونات الأرض وأنه عندما تحدث الزلزلة الكبرى ستلقي الأرض بأثقالها مما هو في أعماق أعماقها، ثم نوجه الانتباه إلي هذا التوافق الرائع مع ما ذكره الحق في موضع آخر من كتابه الكريم (الله الذي جعل لكم الأرض قرارا) سورة غافر ٦٤. فقد جعلها بهذا التوزيع الداخلي للأثقال والجاذبية ملائمة تماما للحياة والاستقرار عليها سواء من البشر أو الحيوان أو النبات، فإذا أراد الله أن ينهي هذه الحياة بكافة صورها فما على الأرض إلا أن تتخلى عن مسئوليتها وتلقي ما بداخلها تصديقا لقوله تعالي (وإذا الأرض مدت وألقت ما فيها وتخلت) سورة الانشقاق ٣-٤. وبهذا تنتهي الحياة على الأرض... الزلزال الأعظم يحدث فتتشقق الأرض ويندفع ما بداخلها وتلقي بأثقالها فتميد وتضرب (لمن الملك اليوم لله الواحد القهار).

والعجيب في هذه السورة المعجزة.. أن الله يصف حالنا مع الزلازل .. وكأن القران لم ينزل إلا يوم وقوعها .. اقر وتدبر قولة تعالي : " إذا زلزلت الأرض زلزالها " .. أي إذا تحركت الأرض حركة شديدة واهتزت اهتزازا عفيفا وتصدعت تصدعا كبير مسببة انكسارات مفاجئة في القشرة الأرضية .. وهذا ما يحدث حين وقوع زلزال .. ثم تدبر قوله تعالي " وأخرجت الأرض أثقالها " .. فكلمة الاثقال هنا .. تعني الطاقة المخزونة في باطن الأرض .. وصاحب خروج هذه الطاقة انكسارات مفاجئة في القشرة مسببة الزلازل . وهذا من الاعجاز القرآني الذي بين ذلك منذ ١٤٠٠ سنة حيث استخدم الله سبحانه وتعالي كلمة الاثقال مع الزلازل ولم يذكر معني اخر مثل وأخرجت الأرض صهيرها أو معادنها ألخ .. دلالة

علي دقة التعبير واختيار الالفاظ .. وقد بين العلم اخير أن هناك علاقة بين الكتلة والطاقة كما اوضحها العلم آينشتين في معادلته الشهيرة .. الطاقة = الكتلة المتحولة x مربع سرعة الضوء). وللدكتور زغلول النجار رأي أخر حيث قال .. كلمة أثقالها تشير بالتأكد الي خروج الحديد والنيكل من باطن الأرض أو جوفها المرتفع الكثافه .. فقد اثبت جميع البحوث أن لب الأرض مكون اساسا من الحديد والنيكل .. والحديد أثقل المواد التي تخرج من جوف الأرض .. صدق قوله تعالي " وأنزلنا الحديد فيه بأس شديد ومنافع للناس الحديد ٢٥ ". ثم أقرا وتدبر ما يقع عند حدوث الزلازل " وقال الإنسان مالها ".. وقارن ذلك مع الذي يحدث أثناء وقوع الزلازل .. فيتم الهرع والخوف والفزع والدمار .. ويقول الإنسان ما بال الأرض ؟ ما الذي حدث .. مالها ؟ .. وحين اذن نقول زلزلة وتكسرات وتشققات في القشرة الأرضية .. ولم ندرك بأيمان ويقيين قوله تعالي " بان ربك أوحى لها " .. أي ان الزلازل وحي من الله العليم الحكيم يصيب به من يشاء ويصرفه عمن يشاء .. ولايعني ذلك ردا لما يقوله العلم الحديث .. وانما ينبغي أن نفهم الآيات الكونية علي حقيقتها وان ندرك حكم الله في إرسالها وأحداثها .. عندما تحدث الزلازل تضطرب الأرض وتهتز بعد سكونها مما يسبب الخوف والخشيه للعباد .. والاستيقاظ من الغفلة .. أن الله يخوف الناس بما شاء من الآيات لعللهم يعتبرون ويذكرون ويرجعون ويخشعون .. فتأمل معي حال القلوب عند وقوع الزلازل وقد دب فيها الخوف والهلع .. وحالها بعد انكشاف الضر .. ففيه إشارة للإنسان وتنبيه له علي سلوك طريق الخوف والرجاء .. وإذا كانت زلازل الدنيا تدمر كثير من مقومات حياتنا وتقع في أجزاء محدودة وتترك خلفها حصادا من الخسائر المروعة القادمة .. فما بالك بالزلزال الأعظم ؟ ذلك الدمار الكوني الشامل الرهيب الذي يصيب الأرض وجبالها والسماء ونجومها وشمسها وقمرها .. فالأرض تزلزل وتدك .. والجبال تسير وتنسف .. والبحار تنفجر وتسجر .. والسماء تنشق وتمور .. والشمس تكور وتذهب .. والقمر يخسف .. والنجوم تتكدر ويذهب ضوءها وينفرط عقدها .. قال تعالي : يا أيها الناس أتقوا ربكم أن زلزلة الساعة شئ عظيم ، يوم ترونها تذهل كل مرضعة عما أرضعت ، وتضع كل ذات حمل حملها، وتري الناس سكارى وما هم بسكارى ، ولكن عذاب الله شديدا " الحج١ -٢" . فاتقوا الله يجعل لكم مخرجا .. فالتقوى هي عدة النجاة في مثل هذا الموقف العظيم .. قال تعالي " اتقوا ربكم أن زلزلة الساعة شئ عظيم " الحج ١.. فالتقوى هي الوقاية والحماية من خطر هذا الهول العظيم. ولكن عند مقارنة زلازل الأرض بالزلزال الأعظم.. فنجد أن عندما يحدث زلزال الأرض كانت كل مرضعة تفزع إلى رضيعها.. وأما زلزلة الساعة فتذهل كل مرضعة عما أرضعت.. وزلزال الأرض كان الناس فيه حياري.. وفي زلزله الساعة يكون الناس سكاري قد ذهبت عقولهم من شدة الخوف كما تذهب عقول السكاري بفعل الشراب.. وعندما يحدث الزلزال ا

الأرض يتدافعون الناس من البيوت إلي الشوارع خوفا وهلعا ولسان حالهم يقول أين المفر؟ .. وقارن ذلك بيوم الفزع الاكبر.. وقول الحق سبحانه " يقول الإنسان يومئذ أين المفر ؟ " .

كثره الزلازل علي الأرض:

عن أبى هريرة رضي الله عنه قال: قال البني صلي الله عليه وسلم " لا تقوم الساعة حتى يقبض العلم، وتكثر الزلازل، ويتقارب الزمان، وتظهر الفتن، وتكثر الهرج وهو القتل، وحتى يكثر فيكم المال فيقيض.

وقد دل هذا الحديث علي عدة فوائد:

١- إن كثره الزلازل من اشراط الساعة الصغرى والتي ظهرت بديتها ولا تزال تتابع وتكثر حوتي تستحكم.

٢- التبنية إلى وقت تكاثر الزلازل ومدي ارتباطه بتفش العاصي وظهور المنكرات من قبض العلم وتقارب الزمان وظهور الفتن وكثرة القتل.. " ثم الق نظرة حولك " وارجع البصر كرتين حتي تشمل به الزمان والمكان والعالم الذي وجدت فيه .. وما يجري فيه من حوادث ويدب فيه من خلائق ..

٣- إن المراد بكثرة الزلازل هو أن يتوافر فيها صفتان : الشمول والاستمرار والدوام .. والمراد بالشمول ، أي جميع ارجاء الارض .. والمراد بالدوام ، تقارب ما بين الزلازل بحيث تكون علي مدار العام .. وقد اخبرنا الصادق الامين الذي لا ينطق عن الهوي بكثرة الزلازل في اخر الزمان .. بحيث تصير سمة من سمات السنين والايام حتي تسمي هذه الاوقات بسنوات الزلازل .. ان زلازل الدنيا ما هي الا عظة من الله سبحانه وتعالي .. وهزة للقلوب الغافلة عن طاعة الله .. ودعوة للامر بالمعروف والنهي عن النمكر ، وعدم الركون للحياه الفانيه والاستعداد للحياة الباقية .. لكي يتدبر ويستعد الإنسان ليوم القيامة .. فان ما نراه من آثار الزلازل الأرضية وما يصيب الإنسان من هلع ورعب وخوف وهلاك ودمار فانه لايعتبر شئ يذكر لما يراه من زلزله يوم القيامة . قال تعالي " يا أيها الناس اتقوا ربكم إن زلزله الساعة شئ عظيم " الحج ١.

واخيرا ماذا يقول الزلزال لو تكلم ؟ ..

إن الزلزال لو تكلم.. وما ذلك علي الله بعزيز .. فانه يقول لنا :

*** عودا إلى الله فقد طال عليكم الأمد .**

*** واحتكموا إلى شريعة الله ولا تكونوا من الخاسرين.**

*** وتوبوا إلى الله قبل أن يأتي يوم القيامة لأمرد له من الله .**

*** ولا تأكلوا الربا فانه من اقوي أسباب الزلازل .**

*** واتقوا يوما ترجعون فيه إلى الله ثم توفي كل نفس ما كسبت وهم لا يظلمون.**

اللهم أنا نعوذ بك من الزلازل والمحن والفتن ما ظهر منها وما بطن.

زلزال المحيط الهندي ٢٠٠٤ م

وقائع حول الزلزال:

فى السادس والعشرين من شهر ديسمبر، مع قرب انتهاء سنة ٢٠٠٤ م، ضرب ألأرض زلزال كبير على حين غفلة من أهلها. وفى الوقت الذى يترقب فيه الأمر يكان قارعة سان آندرياس الواقع ضمن "حلقة النار" حول المحيط الهادى ، جاءت ضربة كبرى من الأمواج المحيطية العاتية من المحيط الهندى والنادر حدوثها فى ذلك المحيط. وضرب زلزال عظيم قاع المحيط الهندى بقوة اهتزت لها الأرض بمقدار تسع درجات على مقياس رختر. وتولد عن الزلزال موجات بحرية عاتية (Tsuname) أحدثت أكبر كارثة لم تشهد مثلها الأرض فى التاريخ الحديث منذ زلزال الجمعة الحسنة(Good Friday الذى ضرب ألاسكا بشدة ٩,٢ فى سنة ١٩٦٢.

وتشير الإحصائيات المبدئية إلى قتل ما لا يقل عن ١٧٠,٠٠٠ شخص بفعل الأمواج المحيطية العارمة. وبالرغم من أن الزلزال نشأ عند جزيرة سميولو عند الساحل الغربي شمالي سومطرة بأندونيسيا، إلا أن الأمواج المحيطية العارمة الناتجة دمّرت شواطئ أندونيسيا و سريلانكا و الهند و تايلند، وبلدان أخرى، وعلت الأمواج فوق الأرض لارتفاع بلغ ١٥ مترا. كما أن تأثير تلك الأمواج وصل إلى ساحل شرقي أفريقيا الذى يقع على بعد ٤٥٠٠ كيلومتر من فوق مركز الزلزال.

خصائص زلزال المحيط الهندي ٢٠٠٤:

تضاربت التقديرات الأولية حول مقدار قوة الزلزال إلى أن استقرت التقديرات عند ٩ درجات بمقياس رختر. ومن قبل ضرب زلزال شيلى العظيم الأرض فى سنة ١٩٠٠ بقوة مقدارها ٩ درجات، وأيضا زلزال الجمعة العظيمة فى سنة ١٩٦٤ الذى ضرب منطقة الأمير وليام سوند بمقدار (٩,٢) وزلزال جزر أندرينوف (٩,١). وكان زلزال كامتشاتكا مساويا فى الشدة (١٩٥٢) لزلزال المحيط الهندى ٢٠٠٤. ولم تحدث الموجات البحرية (السونامية) دمارا هائلا مقارنة بالزلزال الأخير لأنها وقعت فى مناطق غير مزدحمة بالسكان.

وتلك بعض خصائص زلزال المحيط الهندى ٢٠٠٤:

١- موقع الزلزال: يقع فوق مركز الزلزال(hypocenter)، 3.316°N, 95.854°E على بعد ١٦٠ كيلومتر غرب جزيرة سومطرة، أما بؤرة الزلزال فتقع على عمق ٣٠ كيلومتر(١٨,٦ ميل) تحت مستوى البحر_ وذلك عند نهاية الحافة الغربية "لحلقة النار" (Fire Belt) التى يتركز فيها ٨١ بالمائة من الزلازل الكبرى في العالم. وامتد تأثير الأمواج المحيطية العارمة إلى بانجلادش و الهند و ماليزيا و مينامار وتايلند وجزيرة سنغافورة وجزر المالديف(أنظر شكل ٢).

٢- امتداد خط الصدع (fault line): الذى نتج عنه الزلزال لمسافة ١٢٠٠ كيلومتر و إنزلقت قشرة المحيط حوالى ١٥ مترا على طول نطاق الانضواء(subduction) حيث تغوص لوحة الهند تحت لوحة بورما. ولم يحدث ذلك الانزلاق بشكل آني، ولكن تم على مرحلتين استغرقتا عدة دقائق. وتشير بيانات سجلات الزلازل إلى أنه فى المرحلة الأولى تمزق الغلاف الصخرى على عمق ٣٠ كيلومترا تحت قاع البحر فى منطقة بلغ طولها ٤٠٠ كيلومتر تقريبا وعرضها ١٠٠ كيلومتر. وفى البداية كسر الغلاف الصخرى بسرعة بلغت حوالي الكيلومتر /الثانية على مقربة من ساحل أتشيه باتجاه الشّمال الغربي، وقضى الأمر فى خلال ١٠٠ ثانية. وبعد نفس الفترة الزمنية استمر تمزيق الغلاف الصخرى المتواجد شمالا عند جزر أندامان و نيكوبار.

ويمثل اللوح الهندى جزءا من اللوح الهندى – أسترالى الكبير، الذي يقع تحت المحيط الهندي و خليج البنغال، وينجرف اللوح الهندى نحو المنطقة الشمالية الشرقية بمعدل يبلغ ٦ سنتيمتر فى السنة. وتقابل لوح الهند النشط (التكتونى) لوح بورما (الذي يعتبر جزءا من اللوح الأوربو–أسيوي الكبير) في خندق سندا. وفي هذه النقطة، يطرح اللوح الهندى لوحح بورما التي تتضمّن جزر نيكوبار، جزر أندامان وشمالي سومطرة. وينزلق اللوحح الهندى بصورة أعمق وأعمق تحت لوح بورما،فتؤدى تؤدي درجة الحرارة و الضغط المتزايدين إلى سحب اللوح الهندي لأسفل نحو الصهير الذي بدورة يدفع إلى أعلى مكونا براكين. ويتم تلاقى تلك الألواح عبر قرون عديدة حتى يتولد إجهاد يؤدى إلى نشأة الزلازل و الأمواج المحيطية العارمة.

بالإضافة إلى جانب حركة حواف الألواح التكتونية، فإن التوقعات تشير إلى أن قاع البحر يرتفع بمعدل عدة أمتار، مما يؤدى إلى نشأة الموجات المحيطية العارمة المدمرة. ولا تنشأ الأمواج المحيطية

العارمة من نقطة، كما يتصوّر بشكل خاطئ في العديد من الأشكال التوضيحية، لكنها تشعّ إلى الخارج على امتداد ١٢٠٠كم من الكسر، حتى انتشرت الموجات انتشارا واسعا حتى وصلت المكسيك و تشيلي.

٣-الصدمات والزلازل الأخرى: وتبع الزلزال ردفات في جزر أندامان، جزر نيكوبار، ومنطقة المركز الأصلي في الساعات والأيام التي تلت الزلزال، وبلغت قوة أكبر ردفة ٧,١ وكانت من نصيب جزر نيكوبار. وتعاقبت الهزات يوميا بصدمات بمقدار ٦,٦ .

ومن الجدير بالذكر أن زلزال المحيط الهندى ٢٠٠٤ وقع بعد ثلاثة أيام فقط من وقوع زلزال كبير مقداره ٨,١ فى منطقة غير مسكونة غرب نيوزيلندا القطبية فى جزر أوكلاند، وشمال جزيرة ماككواري الأسترالية. ويعتقد أن ذلك الزلزال كان بمثابة الشرارة التى فجرت زلزال المحيط الهندى.

٤- قوّة الزلزال: تشير التقديرات إلى أن الطاقة الكليّة التى أصدرها زلزال المحيط الهندي بلغت ٢,٠ exajoules (٢,٠ × ١٠^١٨ الجول) . وتكفى تلك الطاقة لغلي ١٥٠ لترا من الماء من نصيب كل شخص يعيش على الأرض. كما أن التخمينات تشير إلى تذبذب سطح الأرض حوالي ٢٠ إلى ٣٠ سنتيمترا، وهذا يكافئ قوة التأثيرات المدّية التى تحدثها الشمس والقمر. وقد تمم تحسس موجات إهتزاز الزلزال عبر الكوكب – بعيدا حتى أوكلاهوما، كما سجلت حركات رأسية مقدارها ٣ أمتار.

وقد أدى زحزحة الكتلة الصخرية والطاقة الهائلة التى أطلقها الزلزال إلى إحداث تغير طفيف فى دوران الأرض . وتشير النماذج النظرية إلى أن يوم الأرض سيقصر بمقدار ٢,٦٨ أجزاء من المليون من الثانية (٢,٦٨ µs) (أو حوالي واحد billionth من طول اليوم) وذلك نتيجة لنقصان في تفلطح (oblateness) الأرض. كما قد يؤدى الزلزال أيضا إلى "تحلحل" (Wobble) فى حدود ٢,٥ سنتيمتر، أو ربّما بحدود ٥ أو ٦ سنتيمترا .

على أية حال، فبسبب تأثيرات مدّية للقمر، يزداد طول اليوم ١٥ ميكرو ثانية (µs) كلّ سنة، لذا فإن أيّ تعجيل فى دوران الأرض بسبب الزلزال سيفقد بسرعة. وبنفس الطريقة، فإن تحلحل التقويم الطبيعي لأرض سيسبب تذبذب شماع الأرض بحدود ١٥م (The natural chandler wobble of the earth can be up to 15 m). وبصورة مذهلة، قد تتحرك بعض الجزر الصغيرة المتواجدة

بسومطرة في بعض المناطق الجنوبية الغربية فى حدود ٢٠م، بل إنّ النهاية الشمالية لسومطرة التى تقع على لوح بورما التكتونى (المناطق الجنوبية على لوحة سندا)، قد ينتقل أيضا لمسافة ٣٦م باتجاه الجنوب الغربى. وتلك الحركة تشمل الحركة العمودية بالإضافة إلى الحركة الجانبية. وقد لا يكون محتملا إستعمار تلك الجزر خاصة فى المناطق الساحلية نظرا لانخفاضها تحت مستوى سطح البحر. زلزال والرادفات التالية و ألواح الغلاف الصخرى فى منطقة الزلزال.

خصائص الموجة المحيطية العارمة:

تتولدت الأمواج المحيطية العارمة من إزاحة حجوم هائلة من الماء تنتج من إهتزاز قاع البحر بواسطة الزلزال.وقد ضربت تلك الأمواج سواحل المحيط الهندي، وكانت تلك الضربات الأخطر إلى حد بعيد في كلّ تأريخ مسجّل.طبقا لتقديرات تاد مرتي، نائب رئيس جمعية الأواج ، فإن الطاقة الكليّة للموجات المحيطية العارمة كانت تعادل حوالي خمسة مليون طنّ من مادة تي إن تي (٢٠ **petajoules**). وهذه تعادل ضعف الطاقة المتفجّرة الكليّة التى إستعملت أثناء الحرب العالمية الثانية (مشتملة تلك القنبلتين الذريتين). وقد رصد رادار قمرين صناعيين (كانا قدرا فوق الزلزال فى وضع عمودى فوق المنطقة فى لحظة الزلزال) صدر موجتين (**wavefronts**) ٥٠٠-٨٥٠ كيلومتر على حدة بإرتفاع ٥٠ سنتيمتر. ومثلت تلك الموجتان أول الملاحظات عن تلك الموجات السونامية.

تصاريف القدر:

لم تتضرر بنجالادش البنجال كثيرا بزلزال المحيط الهندى بالرغم من أنها تقع على الطرف الشمالى لخليج البنجال ، علاوة على كونها أراض منخفضة. ويرجع السبب فى ذلك إلى أن اتجاه خط الفالق (الصدع) يمتد باتجاه شمال-جنوب ، الأمر الذى جعل القوة العظمى للموجات السونامية تسافر عموديا على اتجاه خط الفالق .. أى باتجاه شرق-غرب. ومن الطبيعى أن تكون آمنة، تلك السواحل التى تفصلها عن الموجات السونامية كتل صخرية. ولهذا فإن ولاية كيرالا الهندية ضربت بالموجات السونامية بالرغم من وقوعها على الساحل الغربى للهند، وكذا الحال فى الساحل الغربى لسريلانكا .
كما أن بعد المسافة لا يمثل ضمان أمان، ولذلك فإن الموجات السونامية قد ضربت الصومال بعنف أشد مما ضربت به بنجالادش. ومن عجيب القدر أيضا اختلاف فترات تعرض المناطق المختلفة للموجات السونامية. فقد تراوحت فترات الضربات من ١٥ دقيقة حتى سبع ساعات لتصل إلى السواحل

المختلفة. ففى الوقت الذى ضربت فيه بسرعة المناطق الشمالية من جزيرة سومطرة الأندونيسية، تعرضت فيه سريلانكا والساحل الشرقى للهند ضربتا بعد ساعتين تقريبا. وضربت تايلاند أيضا بعد ساعتين تقريبا، على الرغم من أنها الأقرب إلى مركزا لزلزال، لأن الموجة المحيطية العارمة سافرت ببطئ أكثر في بحر أندامان الضحل أمام ساحلها الغربي.

الضرر والإصابات:

أغرقت الأمواج المحيطية العارمة أكثر من ١٧٠,٠٠٠ شخص، بالإضافة إلى عشرات الألاف من المفقودين، وأكثر من مليون مشرّدا . وتذكر وكالات الإغاثة بأنّ ثلث القتلى من الأطفال، وذلك نتيجة النسبة العددية العالية للأطفال في سكان العديد من المناطق المتأثّرة. والحقيقة أنّ ضعف الأطفال جعلهم غير قادرين على مقاومة المياه المتزايدة. هذا علاوة على قتل نحو ٩,٠٠٠ سائح من الأجانب (في الغالب أوربيين) من الذين كانوا يتمتعون بقضاء عطلة أعياد رأس السنة الميلادية. وأكثر المتضررين كانوا من الإسكندنافيين (من السويد).

وقد أعلنت حالة الطوارئ فى سريلانكا، أندونيسيا مالديفز. وأعلنت الأمم المتّحدة أنّ عملية الإغاثة الحالية ستكون غالية جدا. كما صرح الأمين العام للأمم المتحدة كوفي عنان بأنّ من المحتمل أن يستغرق أعمار المناطق المتضررة ما بين خمس وعشر سنوات. كما أعربت الحكومات و المنظمات الغير حكومية عن خوفها من أن يتضاعف العدد النهائي من الخسائر في الأرواح نتيجة للأمراض. إن هذا الزلزال يعد واحدا من أسوأ عشر زلازل بالنسبة لفقد الأرواح عبر التاريخ المدون. كما أن الموجة المحيطية العارمة هى الأسوأ موجة فى التأريخ. وقد سجلت فى سنة ١٧٠٣ موجة محيطية عارمة في أوا باليابان قتلت أكثر من ١٠٠,٠٠٠ شخص . وقد شملت البلدان التى تأثرت بالأمواج العاتية كل من أندونسيا، سيرى لانكا، الهند، تايلاند، المالديفز، الصومال، ماينمار، ماليزيا وبلدان أخرى وبعض السياح الأجانب.

أحزمة الزلازل فى العالم:

تتركز غالبية الزلازل في أحزمة جغرافية ضيقة. وعلى الرغم من حدوث الزلازل في أغلب بقاع الأرض إلا أن حواف الألواح التكتونية تحيط بها أحزمة الزلازل.

ونذكر من أهم أحزمة الزلازل ما يلي:

١- حزام ما حول المحيط الهادي (Circum-Pacific belt) :

٨٠% من زلازل العالم ذات البؤرة الضحلة، ٩٠% ذات البؤرة المتوسطة و١٠٠% ذات البؤرة العميقة.

٢- حزام الألب – الهيمالايا Mediterranean - Himalayan belt: ويلتقي مع الحزام السابق في شمال استراليا.

٣- عبر قمة عرف وسط المحيط.

٤- نطاقات بنيوف (Benioff zones): التي تبدأ عند الأخاديد المحيطية منحدرة في الأرض بزاوية تتراوح ما بين ٣٠° إلى ٦٠°.

علامات التحذير:

فى الوقت الذى يوجد فيه نظام تحذير من السونامى فى المحيط الهادى حيث يوجد "حزام النار" (Ring Fire) لا يوجد نظام للتحذير واستشعار الموجات السونامية فى المحيط الهادى. إن اشتشعار الموجات السونامية أمر غير سهل، نظرا لأن الموجات السونامية فى المياه العميقة يكون ارتفاعاتها منخفض جدا، ويلزم لكشفها شبكة من المحسات(Network of sensors). كما أن إنشاء شبكة إتصالات تضمن التحذير على مدار الساعة يمثل مشكلة عويصة. ويساهم فى تعقيد مشكلة الإنذار عدم التقدير الصحيح لقوة الزلزال لحظة حدوثه. كما أن ندرة أمواج السونامى فى المحيط الهندى ساعدت فى عدم الاهتمام بإنشاء نظام تحذيرى، علما بأن أقصى الحافة الغربية "لحلقة النار" تمتد فى المحيط الهندى. وقد أدى إزالة الشعاب المرجانية فى المياه الضحلة إلى تعاظم فعل السونامى. وأدت تلك الأمواج إلى حدوث أضرار جانبية تمثلت فى إحداث دمار المظومة البيئية بما فيها من شعاب مرجانية ونبات المانجروف والغابات والمناطق الرطبة والاستزراع والكثبان الرملية والتنوع النباتى والحيوانى والمياه الجوفية. بالإضافة إلى انتشار الملوثات الكيميائية.





أمواج التسونامي العملاقة وهي تضرب السواحل الإندونيسية



أجهزة الرسم الزلزالي **Seismograph**



أولا: المدخل القرآنى لزلازل الأرض جميعا:

١- زلازل الدنيا وزلزال الآخرة:

إن الإنسان قد لا يتوقف متأملا الأشياء التى ألفها حتى يحدث انقلاب فى معهود الأشياء، حينئذ يشعر الإنسان بحقيقة نعم الله. لنأخذ الزلازل على سبيل التوضيح، حيث نجد أن الناس لا يحسون بنعمة قرار الأرض إلا حينما تميد الأرض من تحتهم. هنا يشعر الجميع بضعفهم الشديد أمام قوة الله التى لا يحدها حدود، فيعلمون أن قرارهم على الأرض مرهون بعناية الله لهم، فيتأكدون أن القوة لله جميعا. أمام ضربات الزلازل، تعجز قوة البشر مهما تعاظمت، حيث تأتى الضربات بياتا أو نهارا. تأتى الزلازل بغتة فلا يفيد التنبؤ فى الفرار منها، وكم من مرة تنبأ فيها العلماء بوقوع الزلازل ولم تقع. والزلزلة والزلزال كلمتان توحيان بالرهبة الشديدة، والانقلاب الحاد في معهود الأشياء من فُجآة الموت ودمار الممتلكات. والناس بعد زلازل الدنيا، يسرعون لإنقاذ من تضرروا من آثار كارثة الزلزال، وربما ينجحون في إنقاذ أنفسا قد قاربت على الهلاك. يهرعون طالبين النجدة من بعضهم البعض، فمن يعينهم يوم القيامة حينما تتقطع بهم الأسباب. ولا تضرب زلازل الدنيا الأرض كلها في وقت واحد، أما زلزال الآخرة فيضرب الأرض ضربة تُرج بها رجا، وتخرج الأرض بها أثقالها، وأثقال الأرض حديد ونيكل مصهوران، صهارة وحميم. وإذا كان الناس يمشون على سطح الأرض بعد حدوث الزلازل، فكيف يكون حالهم عند حدوث زلزال الآخرة، في وقت تكون أثقال الأرض قد خرجت من جوفها وما يصاحبها من حرارة شديدة. وعقب زلزال الدنيا يقف الناس ليصلحوا ما أفسده الزلزال، أما بعد زلزال الساعة فتوضع الموازين القسط، والوزن حينئذ بمثقال الذرة. يقول تعالي: (إِذَا زُلْزِلَتِ الْأَرْضُ زِلْزَالَهَا * وَأَخْرَجَتِ الْأَرْضُ أَثْقَالَهَا * وَقَالَ الْإِنسَانُ مَا لَهَا * يَوْمَئِذٍ تُحَدِّثُ أَخْبَارَهَا * بِأَنَّ رَبَّكَ أَوْحَى لَهَا * يَوْمَئِذٍ يَصْدُرُ النَّاسُ أَشْتَاتًا لِّيُرَوْا أَعْمَالَهُمْ * فَمَن يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ * وَمَن يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًّا يَرَهُ) (الزلزلة: ١-٨). فيا

أيها الناس زلزال الدنيا بمثابة رسالة تحذير من ربكم، والساعة سوف تأتيكم بغتة وانتم لا تشعرون.
. ومهما تعاظمت زلازل الدنيا، فإن قاريء القرآن يعلم أن الأدهى والأمر هو زلزال الساعة. زلزلة تنسي

الوالدة رضيعها، زلزلة ترى الناس سكارى دون أن يتعاطوا خمرا، يقول سبحانه وتعالى: (يَا أَيُّهَا النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّكُمْ إِنَّ زَلْزَلَةَ السَّاعَةِ شَيْءٌ عَظِيمٌ * يَوْمَ تَرَوْنَهَا تَذْهَلُ كُلُّ مُرْضِعَةٍ عَمَّا أَرْضَعَتْ وَتَضَعُ كُلُّ ذَاتِ حَمْلٍ حَمْلَهَا وَتَرَى النَّاسَ سُكَارَى وَمَا هُم بِسُكَارَى وَلَكِنَّ عَذَابَ اللَّهِ شَدِيدٌ) (الحج: ١– ٢).
والزلزلة والزلزال ابتلاء للمؤمنين ونذير للكافرين. والزلازل جند من جنود الله يهلك به من يشاء ويصرفه عمن يشاء.

٢- مصطلحات علم الزلازل فى القرآن:

ترد فى القرآن الكريم فى معرض الحديث عن الزلازل مصطلحات غاية فى الدقة. ونتناول هنا كلمات وآيات القرآن الكريم حول الزلازل :

* **الزلزلة، زلزال الأرض:**

يقول تعالى: (يَا أَيُّهَا النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّكُمْ إِنَّ زَلْزَلَةَ السَّاعَةِ شَيْءٌ عَظِيمٌ * يَوْمَ تَرَوْنَهَا تَذْهَلُ كُلُّ مُرْضِعَةٍ عَمَّا أَرْضَعَتْ وَتَضَعُ كُلُّ ذَاتِ حَمْلٍ حَمْلَهَا وَتَرَى النَّاسَ سُكَارَى وَمَا هُم بِسُكَارَى وَلَكِنَّ عَذَابَ اللَّهِ شَدِيدٌ) (الحج: ١ – ٢)، ويقول أيضا: (إِذَا زُلْزِلَتِ الْأَرْضُ زِلْزَالَهَا * وَأَخْرَجَتِ الْأَرْضُ أَثْقَالَهَا * وَقَالَ الْإِنسَانُ مَا لَهَا * يَوْمَئِذٍ تُحَدِّثُ أَخْبَارَهَا * بِأَنَّ رَبَّكَ أَوْحَى لَهَا) (الزلزلة: ١ : ٥) وقد وردت مفردات علم الزلازل في العديد من آيات القرآن الكريم.

* **الرجفة:**

يقول تعالى: (يَوْمَ تَرْجُفُ الْأَرْضُ وَالْجِبَالُ وَكَانَتِ الْجِبَالُ كَثِيبًا مَّهِيلًا " (المزمل: ١٤)، " يَوْمَ تَرْجُفُ الرَّاجِفَةُ * تَتْبَعُهَا الرَّادِفَةُ " (النازعات: ٥ – ٦)، " فَأَخَذَتْهُمُ الرَّجْفَةُ فَأَصْبَحُواْ فِي دَارِهِمْ جَاثِمِينَ * الَّذِينَ كَذَّبُواْ شُعَيْبًا كَأَن لَّمْ يَغْنَوْاْ فِيهَا الَّذِينَ كَذَّبُواْ شُعَيْبًا كَانُواْ هُمُ الْخَاسِرِينَ " (الأعراف: ٩١ – ٩٢)، " وَاخْتَارَ مُوسَى قَوْمَهُ سَبْعِينَ رَجُلاً لِّمِيقَاتِنَا فَلَمَّا أَخَذَتْهُمُ الرَّجْفَةُ قَالَ رَبِّ لَوْ شِئْتَ أَهْلَكْتَهُم مِّن قَبْلُ وَإِيَّايَ أَتُهْلِكُنَا بِمَا فَعَلَ السُّفَهَاء مِنَّا إِنْ هِيَ إِلاَّ فِتْنَتُكَ تُضِلُّ بِهَا مَن تَشَاء وَتَهْدِي مَن تَشَاء أَنتَ وَلِيُّنَا فَاغْفِرْ لَنَا

وَارْحَمْنَا َ أَنتَ خَيْرُ الْغَافِرِينَ " (الأعراف: ١٥٥)، " وَإِلَى مَدْيَنَ أَخَاهُمْ شُعَيْبًا فَقَالَ يَا قَوْمِ اعْبُدُوا اللَّهَ وَارْجُوا الْيَوْمَ الْآخِرَ وَلَا تَعْثَوْا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ فَكَذَّبُوهُ أَخَذَتْهُمُ الرَّجْفَةُ فَأَصْبَحُوا فِي دَارِهِمْ جَاثِمِينَ " (العنكبوت: ٣٦ – ٣٧).

* **الصيحة:**

يقول تعالى: " وَأَخَذَ الَّذِينَ ظَلَمُواْ الصَّيْحَةُ فَأَصْبَحُواْ فِي دِيَارِهِمْ جَاثِمِينَ * كَأَن لَّمْ يَغْنَوْاْ فِيهَا أَلاَ إِنَّ ثَمُودَ كَفرُواْ رَبَّهُمْ أَلاَ بُعْدًا لِّثَمُودَ " (هود: ٦٧ –٦٨)، " وَلَقَدْ كَذَّبَ أَصْحَابُ الحِجْرِ الْمُرْسَلِينَ * وَآتَيْنَاهُمْ آيَاتِنَا فَكَانُواْ عَنْهَا مُعْرِضِينَ * وَكَانُواْ يَنْحِتُونَ مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا آمِنِينَ * فَأَخَذَتْهُمُ الصَّيْحَةُ مُصْبِحِينَ " (الحجر: ٨٠ – ٨٣)، ويقول أيضا " وَلَمَّا جَاء أَمْرُنَا نَجَّيْنَا شُعَيْبًا وَالَّذِينَ آمَنُواْ مَعَهُ بِرَحْمَةٍ مَّنَّا وَأَخَذَتِ الَّذِينَ ظَلَمُواْ الصَّيْحَةُ فَأَصْبَحُواْ فِي دِيَارِهِمْ جَاثِمِينَ " (هود: ٩٤).

وكما أهلك الله ثمود وقوم شعيب بالرجفة، فقد أهلكهم أيضا بالصيحة، وفى هذا إفادة على أن الرجفة صاحبها صيحة، وهذا ما توصل إليه علم الزلازل. ومن عجيب كمال القرآن أن تجمع صنوف الهلاك فى شطر من آية، حيث يقول تعالى: " فَكُلًّا أَخَذْنَا بِذَنبِهِ فَمِنْهُم مَّنْ أَرْسَلْنَا عَلَيْهِ حَاصِبًا وَمِنْهُم مَّنْ أَخَذَتْهُ الصَّيْحَةُ وَمِنْهُم مَّنْ خَسَفْنَا بِهِ الْأَرْضَ وَمِنْهُم مَّنْ أَغْرَقْنَا وَمَا كَانَ اللَّهُ لِيَظْلِمَهُمْ وَلَكِن كَانُوا أَنفُسَهُمْ يَظْلِمُونَ "(العنكبوت: ٤٠).

* **الخسف:**

يقول تعالى: " فَخَسَفْنَا بِهِ وَبِدَارِهِ الْأَرْضَ " (القصص: ٨١)، " إِن نَّشَأْ نَخْسِفْ بِهِمُ الْأَرْضَ " (سبأ: ٩)، " وَمِنْهُم مَّنْ خَسَفْنَا بِهِ الْأَرْضَ " (العنكبوت: ٤٠) ،" أَفَأَمِنَ الَّذِينَ مَكَرُواْ السَّيِّئَاتِ أَن يَخْسِفَ اللّهُ بِهِمُ الأَرْضَ أَوْ يَأْتِيَهُمُ الْعَذَابُ مِنْ حَيْثُ لاَ يَشْعُرُونَ " (النحل: ٤٥)، " أَفَأَمِنتُمْ أَن يَخْسِفَ بِكُمْ جَانِبَ الْبَرِّ " (الإسراء: ٦٨)، " أَأَمِنتُم مَّن فِي السَّمَاء أَن يَخْسِفَ بِكُمُ الأَرْضَ فَإِذَا هِيَ تَمُورُ " (الملك: ١٦).

* **الصدع:**

يقول تعالى: " لَوْ أَنزَلْنَا هَذَا الْقُرْآنَ عَلَى جَبَلٍ لَّرَأَيْتَهُ خَاشِعًا مُّتَصَدِّعًا مِّنْ خَشْيَةِ اللَّهِ " (الحشر: ٢١)، "وَالْأَرْضِ ذَاتِ الصَّدْعِ" (الطارق: ١٢).

تمثل العناصر السابق ذكرها أهم مفردات علم الزلازل الحديث: وتلك العناصر هي الزلزلة والرجفة والصيحة والخسف والصدع. وقبل تبيان أوجه الإعجاز العلمي نشير إلى معاني العناصر السابقة في ضوء القرآن وعلم الزلازل.. في سورة الرعد ٤ آيات لا يسع أى عالم من علماء الجيولوجيا فى العالم أجمع إلا أن يشهد بعظمة العلم القرآني فى مجال علوم الأرض. آيات تحمل إشارات علمية عميقة عن مد الأرض، وقطعها المتجاورات، وتقطيعها وسير جبالها، وإنقاص أطرافها. وتلك الآيات هى قوله تعالى:

(وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا وَمِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ) (الرعد:٣). *(وَفِي الأَرْضِ قِطَعٌ..) (الرعد:٤).

(وَلَوْ أَنَّ قُرْآنًا سُيِّرَتْ بِهِ الْجِبَالُ أَوْ قُطِّعَتْ بِهِ الأَرْضُ أَوْ كُلِّمَ بِهِ الْمَوْتَى بَل لِّلّهِ الأَمْرُ جَمِيعًا أَفَلَمْ يَيْأَسِ الَّذِينَ آمَنُواْ أَن لَّوْ يَشَاء اللّهُ لَهَدَى النَّاسَ جَمِيعًا وَلاَ يَزَالُ الَّذِينَ كَفَرُواْ تُصِيبُهُم بِمَا صَنَعُواْ قَارِعَةٌ أَوْ تَحُلُّ قَرِيبًا مِّن دَارِهِمْ حَتَّى يَأْتِيَ وَعْدُ اللّهِ إِنَّ اللّهَ لاَ يُخْلِفُ الْمِيعَادَ) (الرعد:٣١).

(أَوَلَمْ يَرَوْاْ أَنَّا نَأْتِي الأَرْضَ نَنقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا وَاللّهُ يَحْكُمُ لاَ مُعَقِّبَ لِحُكْمِهِ وَهُوَ سَرِيعُ الْحِسَابِ) (الرعد:٤١).

وما وقائع زلزال المحيط الهندى الكبير الذى ضرب الأرض إلا تفسير عملى لتلك الإشارات القرآنية التى لم يعرفها علماء الجيولوجيا إلا منذ مطلع الستينات من القرن العشرين، أى فى خلال الأربعين سنة الماضية. وبمنتهى الوضوح الذى لا غموض فيه، فقد وقع هذا الزلزال نتيجة التقاء قطعة من الغلاف الصخرى (وَفِي الأَرْضِ قِطَعٌ...) تقع تحت المحيط الهندى تسمى باللوح الهندى (Indian Plate) بقطعة تجاورها اسمها قطعة بورما. وبما أن اللوح الهندى الذى يمثل جزءا من قطعة كبيرة تضم اللوح الهندى –أسترالى يقع تحت المحيط الهندي و خليج البنغال، وينجرف نحو المنطقة الشمالية الشرقية بمعدل يبلغ ٦ سنتيمتر فى السنة، فإن تقابله مع لوح بورما (الذي يعتبر جزءا من اللوح الأوربو–أسيوي الكبير) ينشأ عنه خندق سندا. وفي نطاق التقابل يغوص اللوح الهندى لأسفل تحت لوح بورما التي تتضمّن جزر نيكوبار، جزر أندامان وشمالي سومطرة. وينزلق اللوح الهندى بصورة أعمق وأعمق تحت لوح بورما، فتؤدي درجة الحرارة و الضغط المتزايدين إلى سحب اللوح الهندي لأسفل نحو الصهير الذي بدوره يدفع إلى أعلى مكونا براكين. ويتم تلاقى تلك الألواح عبر قرون عديدة حتى يتولد إجهاد يؤدى إلى نشأة الزلازل و الأمواج المحيطية العارمة.

وللتبسيط نتصور أن اليد اليسرى تمثل اللوح الهندى، وأن اليد اليمنى تمثل لوح بورما. وهنا نتخيل أن اليد اليسرى وهى هنا قشرة المحيط الهندى تقترب باستمرار من اليد اليمنى وهى هنا تمثل قشرة قارة آسيا. وعند تقابل اليدين(بمعنى آخر القطعتين) تنزلق اليد اليسرى تحت اليد اليمنى فى نطاق تنضوى فيه اليد اليمنى. ومع استمرار الحركة تغوص اليد اليمنى وينشأ عن الاحتكاك بين اليدين (القطعتين) حركة عنيفة تؤدى إلى حدوث زلزال ، حيث تكسر الصخور وتنطلق منها موجات تفوق سرعتها سرع الصوت بأضعافا مضاعفة (تصل سرعة الموجات الزلزالية إلى ٧ كيلومترات فى الثانية، فى حين أن سرعة الصوت ٣٤٠ متر فى الثانية). بمعنى آخر أن الأرض قد أنقصت من عند حواف قطعتى اللوح الهندى ولوح بوربما، فسحب جزء من الأرض لأسفل. وهنا نتذكر أنه عند هذا الأخدود ركب الغلاف الصخرى لبورما فوق الغلاف الصخرى الهندى؛ أى أن قارة أو امتطت (ركبت) فوق قاع بحر، ووقعت واقعة.

ثانيا:إعجاز علمى قرآنى:

١- قطع الأرض المتجاورات: (وَفِي الأَرْضِ قِطَعٌ مُّتَجَاوِرَاتٌ):

توصل العلماء حديثا إلى اكتشاف أن قشرة الأرض التى تمثل قاع المحيط والأرض اليابسة ومعها بقية الغلاف الصخرى الصلب للأرض تتكون من عدة قطع متجاورة. وفى الأرض حددت قطع كبرى وأخرى صغرى متجاورات، واكتشف أيضا أن تلك القطع تتميز بنشاط حركى عند أطرافها. وتلك الكشوف الجيولوجية لم يعلن عنها إلا مع مطلع الستينات من القرن الماضي. وهنا تتجلى عظمة النص القرآنى فى الإشارة إلى تلك الحقائق.

٢- مد الأرض، وإنقاصها:

أ- مد الأرض: أثبت علماء الجيولوجيا أن من القطع المتجاورات ما يتباعد بعضها عن بعض، وأنه نتيجة لتباعدها تمد الأرض من عند منتصفات المحيطات أو عند أودية الخسف القاري. فالأرض تمد من عند منتصف البحر الأحمر (أحدث محيط) نتيجة لتباعد قطعة العربية عن قطعة أفريقيا. كما أن أرض قارة أفريقيا ذاتها تتسع من عند الأخدود الإفريقي العظيم.

ب- إنقاص الأرض: وكما أن الأرض تمد، فإنها تنقص عند حواف القطع المتجاورة المقترب بعضها من بعض. وفى حالة زلزال المحيط الهندى ٢٠٠٤؛ تنقص الأرض باستمرار من عند نطاق التقاء قطعة الهند وقطعة بورما.

ومن قدر الله أن يتساوى معدل المد والإنقاص، حيث تمد الأرض من عند مراكز الانتشار فى البحار المسجورة والقارات. أن قاع المحيط الهندي يتسع فى المكان الذى تتباعد عنده لوحى الغلاف الصخرى، فتتحرك قطعة الهند باتجاه الشرق حيث تتقابل مع قطعة بورما، وعند نطاق التلاق تسحب قطعة الهند لأسفل فتنشأ الزلازل، ومنها الزلزال الأخير، وتنقص الأرض من أطراف قطعة الهند وتنصهر هى ووشاح الأرض فتتكون البراكين.

ولك أن تتساءل من الذى قطع الأرض؟ إنه الله سبحانه وتعالى يقول: (وَفِي الأَرْضِ قِطَعٌ مُّتَجَاوِرَاتٌ)، ومن الذى أنقص الأرض من أطرافها ؟ إنه الله القائل فى كتابه العزيز: *(أَوَلَمْ يَرَوْاْ أَنَّا نَأْتِي الأَرْضَ نَنقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا وَاللّهُ يَحْكُمُ لاَ مُعَقِّبَ لِحُكْمِهِ وَهُوَ سَرِيعُ الْحِسَابِ) (الرعد:٤١) والقائل أيضا: (بَلْ مَتَّعْنَا هَؤُلَاء وَآبَاءهُمْ حَتَّى طَالَ عَلَيْهِمُ الْعُمُرُ أَفَلَا يَرَوْنَ أَنَّا نَأْتِي الْأَرْضَ نَنقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا أَفَهُمُ الْغَالِبُونَ) (الأنبياء:٤٤) ومن الذى جعل مد الأرض متعادلا مع إنقاصها من أطرافها عن طريق إلقاء وجعل الرواسى للأرض حتى لا تضطرب نتيجة للمد ولا تقر نتيجة للإنقاص ؟ إنه الله سبحانه وتعالى الذى يحافظ على توازن الأرض بقدرته.

٣- قارعة سان آندرياس ستكون الأدهى:

يقول تعالى: (وَلَوْ أَنَّ قُرْآنًا سُيِّرَتْ بِهِ الْجِبَالُ أَوْ قُطِّعَتْ بِهِ الأَرْضُ أَوْ كُلِّمَ بِهِ الْمَوْتَى بَل لِّلّهِ الأَمْرُ جَمِيعًا أَفَلَمْ يَيْأَسِ الَّذِينَ آمَنُواْ أَن لَّوْ يَشَاء اللّهُ لَهَدَى النَّاسَ جَمِيعًا وَلاَ يَزَالُ الَّذِينَ كَفَرُواْ تُصِيبُهُم بِمَا صَنَعُواْ قَارِعَةٌ أَوْ تَحُلُّ قَرِيبًا مِّن دَارِهِمْ حَتَّى يَأْتِيَ وَعْدُ اللّهِ إِنَّ اللّهَ لاَ يُخْلِفُ الْمِيعَادَ) (الرعد:٣١). وعن تلك القارعة، يقول المفسرون: أى لا يزال الكافرون تصيبهم داهية مهلكة من صاعقة أو من قتل أو من أسر أو من جدب ، أو غير ذلك من العذاب أو البلاء، ولا تزال القوارع تنزل بساحتهم أو بالقرب منهم حتى يوم القيامة. وتمثل كارثة صدع سان آندرياس مثالا لعجز الإنسان عن دفع الضرر مع علمه بحتمية وقوعه. وعبر هذا الصدع سيحل بالأرض قارعة من المتوقع أن تضرب الأرض اليوم أو غدا أو بعد شهر أوبعد سنة أو بعد مائة سنة أوبعد ألف سنة، وبصفة عامة فى أى لحظة. ويمتد الصدع لمسافة ١٣٠٠كم خلال ولاية كاليفورنيا بمحازاة ساحل الولاية من المكسيك شمالا حتى خليج الولاية

جنوبا. وتتواجد منظومة الصدع فى حزام يبلغ عرضه ١٠٠كم ، وقد شقت فيه الأنهار مجار لها. ومن عجيب القرآن أن يأتى ذكر القارعة فى الآية السابقة مقترنا بتقطيع الأرض وسير الجبال، ثم يكون مسرح الكارثة المتوقعة عبر ذلك الصدع الذى يمثل حافة انزلاق ناتجة من تقطيع الأرض، حيث تلتقى قطعة المحيط الهادى (Pacific Plate) وقطعة كوكس (Cocs Plate) وقطعة جوان دى فوكا (Juan de Fuca Plate) وتمثل مناطق الصدع نطاقا حيويا للولايات المتحدة الأمريكية، يقطنه عشرة بالمائة من السكان، ويتركز فيه ٤٠% من أوجه النشاط الإقتصادى. وفى هذا النطاق تهاجر مدينة لوس أنجلوس ٢سم كل سنة نتيجة لحركة الأرض عبر هذا الصدع. وتتولد الزلازل نتيجة الحركة الفجائية عبر الصدع . وقد سجل عشرة آلاف زلزال فى سنة ١٩٨٤ فقط فى مناطق ذلك الصدع. وتضرب الزلازل الأرض فى تلك المناطق بصورة دورية، ففى سنة ١٩٠٦ ضرب الأرض زلزال كبير أدى إلى إزاحة القاعدة الصخرية ما بين ٥و٤ إلى ٦سم. ترى متى تقع الكارثة الكبرى عبر صدع سان آندرياس ؟ الله أعلم .

والخطر الماحق أن يكون زلزال المحيط الهندى ٢٠٠٤ سببا فى تفجير شرارة قارعة سان آندرياس التى يطلقون عليها "انتظار الحدث الأعظم" (Waiting For The Big One) قارعة الصدع الذى سيأتى بزلازل مهلكة فى مناطق الساحل الغربى أو قريبا منه فى المحيط الهادى. ولا عاصم من الزلازل أو الخسف أو الغرق إلا من رحم الله.

٤- (وَالْأَرْضِ ذَاتِ الصَّدْعِ) :

لن أزيد فى بيان إعجاز القرآن إلا أن أشير إلى أن علماء الجيولوجيا قد اكتشفوا حقيقتين عن صدوع الأرض: الحقيقة الأولى اكتشفت مع بداية تطور علم الجيولوجيا، وهى أن الصدوع تكون عنصرا أساسيا فى بنيان الأرض، فما من مكان فى الأرض إلا وبه صدوع إما ظاهرة على سطحها أو مرسومة فى داخل غلافها الصخرى تمزقه إلى قطع كبيرة وأخرى صغيرة.

والحقيقة الثانية اكتشفت بعد عام ١٩٦٢م، وهى وجود منظومة هائلة من الصدوع تقطع أطول سلسلة جبال العالم والتى توجد فى المحيطات عبر منتصفات قيعانها (أحيد وسط المحيطات) ، وتمتد لمسافة قرابة الثمانين ألف من الكيلومترات تلك الأحيد بشقوق تصل إلى وشاح الأرض فتصعد الحمم من جوف الأرض لتجعل البحر دائما مسجورا بالنار. قسمان عظيمان هما: (وَالْأَرْضِ ذَاتِ الصَّدْعِ)

و (الْبَحْرِ الْمَسْجُورِ). قسمان عظيمان، والله الذى أقسما بهما هو الله الأعظم. نعوذ بالله من شرورهما ونسأله من خيرهما.

وختاما نقول إن الزلازل جند من جنود الله، إن أخذ الكافرون بها فإنما يكون بسبب ذنوبهم، وإن أصابت بعض الصالحين فإنها تكون تكفيرا لذنوبهم وفتنة لغيرهم من ضعاف الإيمان. والزلازل فى المقام الأول نذير للمغرورين بقوتهم المادية ليعلموا أن هناك الأقوى منهم، القاهر فوق عباده الذى لا يقع شىء فى ملكه إلا بإذنه. ثم هى دعوة للتعاطف الإنساني فى زمن طغت فيه المادة على القيم الخلقية. والزلازل دعوة للعودة إلى الله ، ودعوة للإصلاح فى الأرض بعد إفسادها. والزلازل دليل عينى على زلزال الساعة الذى ترج منه الأرض رجا. وتقرع الزلازل آذان من يظنون أنهم ملكوا الدنيا، فها هو زلزال استمر بضع دقائق، ونتجت عنه أمواج عاتية، وقع ولم تكشفه أو تتنبأ بوقوعه جميع أجهزة وتقانة العالم. فأين المحسات التى تحس، وأين الأقمار التى تصور ليل نهار. حتى بعد وقوع الزلزال، لم يكن فى مقدور أهل العلم فى الشرق والغرب أن يحذروا الدول التى ضربتها الأمواج بعد ساعات من حدوث الزلزال. ووقف من يملكون مفاتح العلم سواء مع من يجهلون كل شيء يرقبون وهم عاجزون. ولم يتحرك من يعتقدون أنهم يملكون زمام القوة فى عالم اليوم إلا بعد ٧٢ ساعة من حدوث الزلزال. الزلازل وغيرها من الكوارث الكبرى رسالة إلى المغرورين بألا يركنوا إلى قوتهم، رسالة لأهل الأرض يقول فيها رب العالمين: (إِنَّمَا مَثَلُ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَاء أَنزَلْنَاهُ مِنَ السَّمَاء فَاخْتَلَطَ بِهِ نَبَاتُ الأَرْضِ مِمَّا يَأْكُلُ النَّاسُ وَالأَنْعَامُ حَتَّىَ إِذَا أَخَذَتِ الأَرْضُ زُخْرُفَهَا وَازَّيَّنَتْ وَظَنَّ أَهْلُهَا أَنَّهُمْ قَادِرُونَ عَلَيْهَآ أَتَاهَا أَمْرُنَا لَيْلاً أَوْ نَهَارًا فَجَعَلْنَاهَا حَصِيدًا كَأَن لَّمْ تَغْنَ بِالأَمْسِ كَذَلِكَ نُفَصِّلُ الآيَاتِ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ) (يونس: ٢٤).

قال الله تعالى : { الله الذي يرسل الرياح فتثير سحاباً فيبسطه في السماء كيف يشاء ويجعله كسفاً فترى الودق يخرج من خلاله فإذا أصاب به من يشاء من عباده إذا هم يستبشرون } [الروم: ٤٨].



الفصل الحادي عشر

الرياح . السحب . الأمطار

الرياح:

يقول الحق تعالى: { الله الذي يرسل الرياح فتثير سحاباً فيبسطه في السماء كيف يشاء ويجعله كسفاً فترى الودق يخرج من خلاله فإذا أصاب به من يشاء من عباده إذا هم يستبشرون } [الروم ٤٨].

يشير الله عز وجل في الآية الكريمة.. عن تطور رائع في تتابع متوافق بعضه البعض.. فقد أرسل الرياح التي بدورها تثير السحاب وتطيره.. ثم تحمله وتجمعه وتبسطه في السماء كسفاً (أي قطعاً متفرقة) أو تؤلف بينه وتجعله بقدرة الله تعالى ركاماً.. والسحاب بدوره بما يقذف فيه من نوى التكاثف.. ينجب المطر.. فسبحان الله الذي قدر كل شئ فأتقن تقديره.

ولكن تدور في أذهنا الآن تساؤلات عديدة عن هذه الظواهر الطبيعية منها..ما هي الرياح ؟ وكيف نشأت ؟ وما هي أنواعها ؟ وما هو السحاب ؟ وكيف نشأ ؟ وما هي أنواعه ؟ .. وكيف ينجب المطر، وما هو المطر ؟ وما هي أسباب سقوطه ؟ وما هي أنواعه ؟ وماذا بعد سقوط المطر ؟ إلى أين يذهب ؟ الخ.. هنا سنقوم بإجابات عن هذه التساؤلات بالأدلة العلمية والحقائق القرآنية.

قبل الحديث عن الرياح نود أن نعرف ما هو الضغط الجوي والدورة الهوائية ؟ .. الضغط الجوي عموماً هو ثقل الهواء الواقع على أي منطقة من سطح الأرض.. فمن الحقائق المعروفة أن الهواء ليس عديم الوزن كما يخيل إلينا .. بل أنه كأي مادة أخرى ذو ثقل معين يبلغ في الظروف العادية حوالي واحد وربع أوقية لكل قدم مكعب من الهواء .. فسطح الأرض بناء على ذلك يقع عليه باستمرار

ضغط يتناسب مع وزن الهواء الموجود فوقه حتى أعلى الجو ويحسب هذا الضغط على أساس وزن عمود الهواء الواقع على بوصة مربعة من سطح الأرض ويبلغ معدل هذا الوزن في الظروف العادية ١٤,٧ رطلاً .. وبعملية حسابية بسيطة سنجد أن كل قدم مربع من سطح الأرض فوقه هواء وزنه في المتوسط حوالي طن ومقياس الضغط الجوي بعدة أجهزة منها البارومتر والباروجراف. وهناك عدة عوامل تتحكم في الضغط الجوي منها الارتفاع عن سطح البحر ودرجة الحرارة ورطوبة الهواء والتقاء تيارات هوائية في اتجاهات مضاده. ويتأثر الضغط الجوي في توزيعه على سطح الكرة الأرضية بدرجة الحرارة وتوزيعها.. فالمنطقة الحارة تكون عادة مركزا لضغط منخفض حيث يسخن هواؤها ويتمدد ويرتفع إلى أعلى الجو بشكل تيارات صاعدة، ويحدث العكس في المنطقة الباردة التي يبرد هواؤها وتزداد كثافته ويهبط نحو سطح الأرض بشكل تيارات هابطة.. ويؤدي هذا الاختلاف إلى أن الهواء الذي يرتفع فوق المنطقة الحارة يضطر للانتقال في أعلى الجو ليحل محل الهواء الذي يهبط تدريجياً نحو سطح الأرض في المنطقة الباردة، ومن هذه المنطقة يتحرك الهواء عند سطح الأرض إلى المنطقة الحارة ذات الضغط المنخفض ليحل محل الهواء الذي سخن وارتفع..

وبهذه الطريقة ينشأ دورة هوائية خاصة يتحرك فيها الهواء حركتين متضادتين:

الأولى: عند سطح الأرض حيث يتحرك الهواء من المناطق الباردة ذات الضغط المرتفع إلى المناطق الدافئة ذات الضغط المنخفض.

والثانية: في طبقات الجو العليا حيث يحدث العكس.. وحركة الهواء في أعلى الجو هي التي تشتهر باسم " الرياح العليا أو العلوية " أما حركته عند سطح الأرض فرغم أنها تسمى أحياناً بالرياح السفلية إلا أن الاسم الشائع لها هو الرياح فقط. وهناك دورة هوائية عامة تشمل العالم بأكمله فالهواء الذي يسخن في المنطقة الاستوائية يتمدد ويرتفع إلى أعلى التروبوسفير حيث ينتشر في حركة أفقية ويتجه قسم منه نحو الشمال وآخر نحو الجنوب على شكل رياح عليا.. ولما كان هذا الهواء يتحرك في الطبقات العليا من التوبوسفير وهي باردة بطبيعتها، فإنه يأخذ في البرودة حتى إذا ما وصل إلى حوالي خط عرض ٣٠° اضطر قسم منه في الهبوط نحو سطح الأرض على شكل تيارات هوائية هابطة ينتج عنها تكون منطقتين من الضغط المرتفع أحداهما في نصف الكرة الشمالي والآخر في نصفها الجنوبي.. بينما يواصل القسم الآخر من الهواء رحلة في أعلى التروبوسفير حتى إذا ما وصل إلى القطبين أخذ في الهبوط تحو الأرض بسبب اشتداد برودته وازدياد كثافته مما يساعد على تكوين منقطتين من الضغط

المرتفع هناك، وعند سطح الأرض يأخذ هذا الهواء في الرجوع نحو المدارين بشكل رياح سفلية شديدة البرودة.

المقصود بالرياح:

هو حركة الهواء في الطبقة السفلى من الجو وهي تهب دائماً من المناطق ذات الضغط المرتفع إلى المناطق ذات الضغط المنخفض المجاورة لها ، ولا تهب مباشرة بل تدور حولهما بتأثير حركة الأرض الدورانية حول نفسها ، ويكون هبوبها حول الضغط المنخفض في اتجاه مضاد لاتجاه حركة عقرب الساعة في النصف الكرة الشمالي ومتفقاً معه في نصفها الجنوبي ويحدث العكس تماماً عند هبوب الرياح حول مناطق الضغط المرتفع . وهناك قانون معروف يوضح هذه الظاهرة ويعرف باسم قانون فرل **Ferral law** وملخصه أن الهواء المتحرك يميل دائماً للانحراف إلى اليمين من هدفه في نصف الكرة الشمالي وإلى اليسار منه في نصفها الجنوبي ، فمثلاً إذا كانت الرياح في نصف الكرة الشمالي متجهه في الأصل نحو الشمال فإنها تنحرف نحو الشرق قليلاً ، أما إذا كانت متجهة نحو الجنوب فإنها تميل نحو الغرب .. ويرجع انحراف الرياح بالصورة المذكورة إلى دوران الأرض حول نفسها من الغرب إلى الشرق .. وتقاس سرعة الرياح بواسطة جهاز خاص يعرف باسم الأنيمومتر أو جهاز قياس الرياح، وبين اتجاه الرياح بواسطة الجهاز المعروف باسم دوارة الرياح. الرياح على المستوى المحلي: هي التي تكون على مدى يدخل في نطاق الإدراك البشري عامة، ويرتبط هذا المدى بالتضاريس المحلية، مثل الجبال والتلال، وشاطئ البحر.. إلخ. وترتبط هذه الرياح عامة بتأثيرات الحمل والموجات والاضطرابات. وتنتج الرياح الحملية من تسخين الهواء، بحيث يصبح أدفأ من الهواء المحيط به، ثم يصعد الهواء الساخن، ومع الارتفاع يتناقص ضغط الهواء ويبرد، فإذا صعد الهواء بقدر كاف فإن الرطوبة قد تتكثف وتتكون السحب، وإذا كان هناك قدرًا كافيا من الرطوبة وكانت درجات الحرارة في الهواء العلوي المحيط باردة بالقدر اللازم، فقد تتكون سحب حملية، ومثل هذه السحب يمكن أن تنتج رياحًا قوية في تدفقها، مثلما يحدث في هبات الجبهات والنكباء (**Turnado**)، ومثل هذه الرياح القوية المدمرة، هي تضافر للتيارات القوية، الخارجة من (أو الداخلة في) السحاب، بالإضافة إلى الاضطراب، وقد تكون نفحات(ريح نفوح: هبوب شديدة الدفع (المعجم الوسيط، ج٢، ص ٩٣٨) الجبهات كبيرة جدًّا، وتتوالد في مساحة بعيدة عن العاصفة الأم.

ويقول الله تعالى: { والمرسلات عرفاً. فالعاصفات عصفاً } المرسلات ١-٢)، وروي عن ابن عباس ومجاهد وقتادة وأبي صالح أن المرسلات والعاصفات والناشرات كلها تعني الرياح، وروى ابن مسعود أن المرسلات عرفا تعني أن الرياح تأتي متوالية كعرف الفرس في امتدادها وتتابعها أي أن الرياح تأتي على شكل تموجي، والعرف هو عرف الفرس أو عرف الديك أو عرف الضبع وإلى هنا وصل مفهوم المفسرين، وربط العرف بالرياح ولكن لو دققنا في لفظ العرف يمكن أن يأتي بمعنى (المكان العالي المتميز) وفي سورة الأعراف في قوله تعالى: {وعلى الأعراف رجال} والأعراف جمع عُرف أي على الأماكن المرتفعة المميزة رجال. ولو جمعنا بين ما وصل إلينا اليوم من معلومات عن الرياح وتوزيعها وأن هناك تيارات من الرياح على ارتفاعات عالية جدا في الغلاف الجوي وأنها تلعب دورا هاما في إعادة اتزان الطاقة في الغلاف الجوي وذلك في عملية تكون السحب وحركتها، لظهر الآن معنى القسم الكريم: {والمرسلات عرفاً فالعاصفات عصفاً} أي أن القسم بالرياح العلوية المرسلة لما لها من أهمية يعلمها الله ثم أتبعت بالفاء التي تدل على التعاقب مباشرة أي يتلو هذه الرياح العليا، الرياح العاصفات وهذه تكون على سطح الأرض أي عندما تتكون هذه التيارات النفاثة العليا فإنها إن شاء الله ستتبع فورا بالعاصفات على سطح الأرض، وهذا يحدث فعلا إذا تكونت التيارات النفاثة وهي تكون مصاحبة عادة لالتقاء الكتل الهوائية الباردة والساخنة، وعندما تتكون السحب الركامية والتي بدورها تحدث خطًّا يسمى بخط العواصف وهذا الخط يعرف بـ (Squall line).

أنواع الرياح:

١- رياح دائمة:

وهي التي تهب بنظام ثابت طوال السنة تقريبا ولو أنها قد تختلف في سرعتها ومدى انتشارها من فصل إلى آخر.. وأهم أنواعها هي الرياح التجارية والرياح العكسية الغربية.

٢- رياح موسمية أو فصلية:

وهي التي تهب في فصل معين نتيجة لتغيرات فصلية في توزيع درجة الحرارة والضغط الجوي وقد يتغير نظامها تغيراً تماماً في فصل الصيف عنه في الشتاء .

٣- رياح محلية :

وهي التي لا تهب بنظام ثابت كما أنها لا تدوم إلا لفترات قصيرة لا تعدو بضعة أيام ، ولكنها قد تنشط في بعض الفصول منها في فصول أخرى ، ويقتصر أثرها غالباً عن مناطق محدودة في العالم .. ومن أشهرها الرياح التي تحدث نتيجة لمرور المنخفضات الجوية.

٤- رياح يومية:

وهي غالباً رياح خفيفة يتغير اتجاهها أثناء الليل عنه أثناء النهار.. ومن أشهرها نسيم البر ونسيم البحر ثم نسيم الجبل ونسيم الوادي . وتسمى الرياح عموماً باسم الجهة التي تهب منها الرياح .. فمثلاً الرياح الشمالية الشرقية هي التي تهب من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي، والشمالية هي التي تهب من الشمال إلى الجنوب وهكذا.

٥- الرياح التجارية:

تهب هذه الرياح من مناطق الضغط المرتفع وراء المداري نحو خط الاستواء وتكون المناطق التي تنقل إليها أشد حرارة من المناطق التي تأتي إليها مما يجعلها تساعد على تخفيف شدة الحرارة ، ويكون اتجاهها شمالياً شرقياً في نصف الكرة الشمالي وجنوبياً شرقياً في نصفها الجنوبي .

٦- الرياح العكسية الغربية :

تهب من نطاق الضغط المرتفع وراء المداري نحو الدائرتين القطبيتين وتعمل على تدفئة المناطق التي تنتقل إليها لأنها تكون آتية من مناطق أدفأ منها ، ويكون اتجاهها جنوبياً غربياً في نصف الكرة الشمالي وشمالياً غربياً في نصفها الجنوبي .

٧- الرياح الموسمية الشتوية : تهب من قلب القارة نحو المحيطين الهادي والهندي حيث يكون الضغط مرتفعاً على القارة بسبب البرودة ، بينما يكون منخفض على معظم هذين المحيطين بسبب دفئها .. وهي رياح باردة جافة ولا تسقط أي أمطار إلا على الجزر والسواحل.

٨- الرياح الموسمية الصيفية:

تهب من المحيطين الهادي والهندي نحو قلب آسيا حيث يكون الضغط عليه منخفضاً بسبب شدة الحرارة بينما يكون مرتفعاً على المحيطين .. وهي رياح دافئة عظيمة الرطوبة، ولهذا فإنها تسقط أمطار غزيرة على شرق آسيا وجنوبها.

٩- رياح محلية تصاحب المنخفضات الجوية :

ومن أشهرها الخماسين في مصر والسموم في شبه الجزيرة العربية والقبلى في ليبيا والسيروكو في البلقان

١٠- رياح محلية يومية :

قد تنقل بين منطقتين مختلفتين في ظروفها الطبيعية أثناء الليل وأثناء النهار وتشمل:

١- نسيم البر ونسيم البحر:

وهما حركتان يوميتان تحدثان في هواء المناطق الساحلية بنفس الطريقة التي تحدث بها الرياح الموسمية.. ففي أثناء الليل يكون الضغط الجوي على اليابس أعلى منه على الماء المجاور له، بسبب سرعة فقدان اليابس لحرارته بالإشعاع، مما يؤدي إلى برودة الهواء الذي فوق وزيادة كثافته وهبوطه نحو سطح الأرض، بينما يكون الضغط الجوي على الماء منخفضاً نسبياً، ولهذا فإن الهواء يتحرك من اليابس إلى البحر وهذا ما يعرف بنسيم البر. أما أثناء النهار، فيحدث العكس حيث يسخن اليابس أسرع من الماء فيتمدد الهواء الذي فوقه ويرتفع إلى أعلى، وعندئذ يتحرك هواء البحر نحو البر ليحل محل الهواء الذي تمدد وارتفع وهذا ما يعرف بنسيم البحر.

٢- نسيم الجبل ونسيم الوادي:

وهي حركتان يوميتان في الهواء تشتهر بهما الأقاليم الجبلية وتظهران بصفة خاصة في الأيام التي تضعف فيها حركة الرياح العامة، ففي مثل هذه الأيام، يهبط الهواء الذي يبرد على منحدرات الجبال أثناء الليل نحو قيعان الوديان على شكل نسيم يطلق عليه نسيم الجبل.. أما أثناء النهار فيحدث العكس، حيث يتمدد الهواء الذي يسخن في قيعان الوديان، ويرتفع إلى أعلى، مكوناً ما يعرف بنسيم الوادي.

الكتل الهوائية:

الكتل الهوائية هي كتلة ضخمة من الهواء تغطي سطح منطقة واسعة من الماء أو اليابس، ومن أهم الشروط التي يجب توافرها في الكتلة الهوائية، أن تكون جميع أجزائها تقريباً متجانسة وخصوصاً في قطاعاتها الأفقية.. أي أن درجة الحرارة ورطوبة الهواء ونوع السحب ومدى الرؤية وغير ذلك من المظاهر الجوية واحدة تقريباً ، وقد يزيد اتساع المنطقة التي تغطيها الكتلة الهوائية احياناً عن ٢٠٠

ألف كم مربع ، أما سمك هوائها من سطح الأرض إلى أعلى يزيد على ٣ كم . وأصلح المناطق لنشأة الكتل الهوائية هي السهول المتسعة عندما تكون مركزاً لضغط مرتفع ، لأن هوائها يكون في هذه الحالة ساكناً تقريباً ، ومن أمثلة ذلك سهول كندا وسيبيريا عندما يغطيها الجليد في فصل الشتاء ، وكذلك المناطق القطبية التي يغطيها الجليد في فصل الشتاء ، وكذلك المناطق القطبية التي يغطيها الجليد طول العام .. وتنشأ الكتل الهوائية كذلك فوق المحيطات المدارية وشمال القارة الأفريقية .. وكذلك في نطاق الضغط المرتفع وراء المدارين . والكتل الهوائية لا تبقى في مناطق نشأتها إلا لمدة محدودة ثم يؤدي أي تغير في توزيع الضغط الجوي إلى تركها أو انتقال بعض هوائها إلى مناطق أخرى حاملة إليها نفس صفاتها المناخية.

وتنقسم الكتل الهوائية عموما علي أساس مناطق نشأتها ونوع هوائها إلى أربعة أنواع رئيسية هي:

١- كتل مدارية قارية حارة جافة.
٢- كتل مدارية بحرية حارة رطبة.
٣- كتل قطبية قارية باردة جافة.
٤- كتل قطبية بحرية باردة رطبة.

السحب:

التكاثف وتكوين السحب والأمطار:

يقول الحق تعالى:

{ ألم تر أن الله يزجي سحاباً ثم يؤلف بينه }[النور ٤٣].

{ والله الذي يرسل الرياح فتثير سحاباً }[فاطر ٩].

{ وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها وبث فيها من كل دابة وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون }[البقرة ١٦٤].

المقصود بالتكثف:

هو تحول بخار الماء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة أو بشكل جزئيات مائية دقيقة تظل عالقة بالهواء بسبب خفتها، ويحدث التكثف نتيجة لانخفاض درجة حرارة الهواء إلى أقل من درجة الندى بسبب فقدان الهواء لحرارته بالإشعاع أثناء الليل أو الإشعاع الأرضي الذي يؤدي إلى فقدان سطح الأرض ما عليه من أجسام لحرارته أثناء الليل.. أو مرور الهواء الساخن المحمل ببخار الماء فوق سطح بارد مثل سطح الجليد أو سطح مائي بارد ، أو لارتفاع الهواء إلى أعلى التربوسفير .. يأتي بخار الماء في الجو عن طريق تبخر مياه المحيطات والبحيرات والأنهار ، كما تقوم النباتات بعد امتصاص جذورها لسوائل التربة ، بإطلاق كميات كبيرة منه عن طريق أوراقها بعمليات النتح ، وعموماً يجري تبخر الماء بشكل رئيسي من المناطق الأكثر دفئاً من المحيطات ومن الغابات الاستوائية حيث يتجه البخار نحو الأعلى وتحمله الرياح ليغلغل في جميع أجزاء الغلاف السفلي للجو ، ومن ثم تحمله إلى اليابسة ليخضع بعدها لعملية التكاثف التي تتنوع بمظاهرها . وعندما يتكثف بخار الماء في الجو فإنه يبدو أولاً على شكل غيوم (سحب) إذا كان في طبقة هوائية عالية ، وعلى شكل ضباب إذا كان قريب من سطح الأرض .. ولكن لا يكون قي وسع بخار الماء التكاثف والتحول إلى قطرات مرئية إلا بوجود جسيمات صغيرة على شكل ذرات عالقة في الهواء ، حيث تلعب تلك الجزئيات دوراً فاعلاً في تشكيل الغيوم عندما يتكثف حولها بخار الماء نتيجة تبرده .. ومن هنا أذن أتت تسميتها بـ " نوى التكاثف " عندما تتكون حولها قطرات دقيقة ، وتسميتها بـ " نوى الجليد " في حالة تكوينها لبلورات الجليد . ويتخذ

بخار الماء عند تكثفه مظاهر مختلفة، وتنقسم هذه المظاهر طبقاً إلى المستوى الذي يحدث فيه التكثف إلى نوعين:

أولا: مظاهر تحدث نتيجة تكثف بخار الماء فوق سطح الأرض أو البحر مباشرة:

١ – الرطوبـــة:

المقصود برطوبة الهواء أو الجو هو بخار الماء العالق به.. ويمكن التعبير عنها بعدة طرق لكل منها مصطلح خاص من أهمها:

* الرطوبة المطلقة:

وهي وزن بخار الماء الموجود في متر مكعب من الهواء بالجرامات.

* الرطوبة النسبية:

وهي النسبة المئوية لوزن بخار الماء الموجود في الهواء إلى وزن ما يستطيع نفس هذا الهواء أن يحمله لكي يصل إلى حالة التشبع وهو في نفس درجة الحرارة. ويلاحظ أن مقدرة الهواء على حمل بخار الماء تتناسب طردياً مع درجة الحرارة، بمعنى أنه كلما ارتفعت درجة حرارته زادت مقدرته على حمل مقادير جديدة من بخار الماء. وتتوقف كمية الرطوبة في الهواء على وجود مصادر مائية يمكن أن ينطلق منها بخار الماء وأهم هذه المصادر المحيطات والبحار وغيرها من المسطحات المائية والتربة المبللة والغطائات النباتية.. فكلما زادت مساحة هذه المصادر زادت كمية البخار في الهواء وزادت تبعاً لذلك مظاهر التكثف.. ومن الطبيعي أن تزداد الرطوبة النسبية كلما اقترب المكان من ساحل البحر وأن تكون مرتفعة بصفة خاصة في الجزر الصغيرة.. وترجع أهمية الرطوبة على أنها عنصر مناخي، بالإضافة إلى أن لها آثار فسيولوجية على كل الكائنات الحية التي تعيش على الأرض، فكل كائن حي يحتاج إلى وجود نسبة ولو ضئيلة من بخار الماء في الجو الذي يعيش فيه، وتقاس الرطوبة بعدة أجهزة منها: السيكرومتر، الهيجرومتر، اليهجروجراف. ومن الثابت أن قدرة الإنسان على تحمل الارتفاع في درجة الحرارة يرتبط ارتباطاً وثيقاً برطوبة الهواء.. ويطلق على درجة الحرارة التي يحس بها الإنسان فعلاً تعبير درجة الحرارة المحسوسة.. ففي الجو الحار يلجأ الجسم إلى مقاومة الحرارة الشديدة عن طريق إفراز العرق الذي يؤدي تبخره على الجلد إلى خفض درجة الحرارة التي يحس بها الجسم فعلاً عن درجة حرارة الجو، وكلما زاد إفراز العرق زاد الفرق بين الحرارة المحسوسة وحرارة الجو.. ولما كانت قدرة

الجسم على إفراز العرق تناقص كلما ارتفعت الرطوبة النسبية فمن الطبيعي أن يؤدي هذا الارتفاع أيضاً إلى ارتفاع الحرارة المحسوسة وإلى زيادة الشعور بالضيق.

٢- الضباب:

المقصود بالضباب.. هو بخار الماء المتكثف في الهواء المجاور لسطح الأرض بشكل جزئيات مائية صغيرة متطايرة بكميات يترتب عليها تقليل مدى الرؤية إلى أقل من ١ كم، وعندما تكون الجزئيات المائية مختلطة بجزئيات دقيقة من الغبار أو الدخان العالق بالهواء يكون ما يعرف باسم الضباب الدخاني (الطبخان) ويكثر هذا النوع من الضباب في الأماكن الصناعية، ويعتبر هذا النوع من أهم ملوثات الهواء الجوي، ومن الضباب ما يكون خفيفاً جداً بحيث يمنع الرؤية إلى مسافات بعيدة فقط، أي إلى أبعد من ١ كم، أما أثناء النهار فيحدث العكس حيث يسخن اليابس أسرع من الماء فيتمدد الهواء الذي فوقه ويرتفع إلى أعلى، وعندئذ يتحرك هواء البحر نحو البر ليحل محل الهواء الذي تمدد وارتفع وهذا ما يعرف بنسيم البحر. ، وهذا النوع يشتهر باسم الشابورة حيث يظهر في الصباح الباكر ولكنه لا يلبث أن يختفي بتأثير أشعة الشمس التي تحوله إلى بخار ماء مرة أخرى.

* ضباب البر:

ينشأ هذا الضباب فوق اليابس نتيجة انتقال هواء دافئ إلى منطقة سطحها أبرد منه نسبياً ويشترط لتكون هذا الضباب أن يكون الجو ساكناً ولا يوجد هناك تيارات هوائية صاعدة وأن يكون الهواء محملاً بنسبة عالية من الرطوبة .

* ضباب البحر :

ينشأ عندما يمر هواء دافئ فوق سطح مائي بارد نسبياً، ويحدث ذلك عندما يلتقي تياران مائيان أحدهما بارد والآخر دافئ، كما هو الحال في شمال غرب المحيط الأطلسي.

٣- النـــدى:

المقصود بالندى : هو قطرات الماء التي تتكون أثناء الليل وخصوصاً في ساعاته الأخيرة على أجسام السيارات وزجاج النوافذ وأوراق الأشجار ، وكثير من الأجسام الأخرى المعرضة للجو ، والسبب في تكوينها هو أن هذه الأجسام الصلبة تبرد أثناء الليل أسرع من الهواء المجاور لها، فإذا هبطت درجة حرارتها إلى درجة الندى الخاصة بالهواء الملاصق لها أو دونها فإن جزءاً من بخار الماء يتكثف على

سطحها بشكل نقط مائية صغيرة يزداد تراكمها كلما زاد انخفاض درجة الحرارة .. ويساعد في تكوين الندى ، صفاء الجو (فصفاء الجو يساعد على سرعة فقدان الأرض وما عليها من أجسام صلبة لحرارتها بالإشعاع) .. وسكون الهواء أو بطء حركته (لأن هذا السكون يعطي فرصة لتكثف البخار وتراكم جزئياته المتكثفة فوق الأجسام) .. وانخفاض درجة حرارة الأجسام المعرضة للجو أقل من درجة الندى. درجة الندى: هي الدرجة الحرارية التي يصبح عندها الهواء عاجزاً عن حمل ما به من بخار الماء فيبدأ بعضه في التكثف بأي صورة من صور التكثف المعروفة ومنها السحب والأمطار والضباب والندى والثلج وهذه الدرجة لا تختلف كثيراً عن الدرجة التي يصبح عندها الهواء مشبعاً تماماً بالبخار.

٤- الصقيــع:

المقصود بالصقيع بمعناه الضيق " هو.. تحول بخار الماء العالق بالهواء أثناء الليل إلى بلورات صغيرة من الثلج فوق النباتات والأجسام الصلبة المعرضة للهواء، بسبب هبوط درجة الحرارة بشكل فجائي، أو خلال وقت قصير إلى درجة التجميد أو دونها، وكثيراً ما يؤدي الهبوط الحراري المفاجئ إلى تحول البخار إلى ثلج مباشرة وفي هذه الحالة يكون خطر الصقيع على النباتات أشد من خطرة المعتاد.

ثانيا: مظاهر تحدث نتيجة تكثف بخار الماء فى أعلى التربوسفير:

* السحـب:

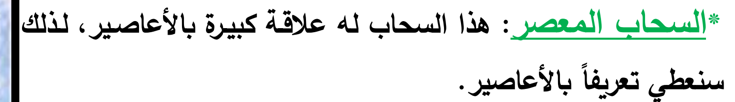
تجمعات من بخار الماء المتكثف في الجو بشكل قطرات مائية دقيقة وقد تختلط بها جزئيات دقيقة من الثلج إذا كانت درجة الحرارة في مستوى السحب دون درجة التجمد. ولا تختلف السحب عن الضباب إلا في مكان التواجد ووجود التيارات الهوائية الصاعدة.. فالسحب تتكون في طبقات الجو متباينة الارتفاع من سطح الأرض.. بينما يتكون الضباب فوق سطح الأرض أو البحر مباشرة. وأيضاً تتكون السحب نتيجة لنشاط التيارات الهوائية الصاعدة في الجو التي تحول درجة تراكم الضباب. وللسحب تأثير مهم على المناخ لأنها تعتبر مصدر بخار الماء والأمطار والثلوج التي تسقط نحو الأرض.. كما أنها تؤثر على النشاط الشمسي والأرض وتحدد مقدار ما ينفذ بواسطتهما من حرارة الشمس إلى الأرض أو من حرارة الأرض إلى الطبقات العليا في الجو.. وللسحب كذلك تأثير هام على حياة النبات والحيوان والإنسان لأنها تحجب ضوء الشمس الذي يعتبر ضرورة من أهم ضرورات الحياة. ويلاحظ أن السحب التي تتكون بفعل صعود الهواء إلى أعلى بسرعة تنمو رأسياً وتتمدد إلى أعلى وتبدو منقوشة المظهر،

في حين أن تلك السحب التي تتكون بفعل صعود الهواء إلى أعلى ببطء تبدو في شكل طبقات.. وتتحرك السحب بواسطة الرياح أو الانخفاضات الجوية أو اختلاف درجة الحرارة أما أفقياً أو رأسياً من أسفل إلى أعلى أو من أعلى إلى أسفل وذلك حسب التغيرات الحرارية لهذه السحب. وتوجد عدة أنواع من السحب، فهي حوالي عشرة أنواع حسب طريقة نشوءها ومرحلة نموها المختلفة، وقد يصل ارتفاع بعضها رأسياً إلى حوالي ٣٥ ألف قدم، وهناك نوعان فقط ينزل منها الماء.. وهي السحاب الطبقي والسحاب التراكمي. وتتكون تلك الأشكال حسب تحرك الهواء بهما نحو الأعلى، فعندما يرتفع ببطء فوق مساحات كبيرة بمعدل سنتمرات في الثانية تتكون السحب بشكل طبقي أو تراصفي وغالباً ما يحدث في أثناء الزوابع ولا سيما في المناطق الحارة، وأما ارتفاع الهواء السريع بمعدل عدة أمتار في الثانية فيتم تيارات الحمل التي لا يتعدى ارتفاعها بضع مئات من الأمتار فتكون السحب بشكل تراكمي وعلى مقربة من الأرض.

*السحاب الطبقي: يتكون من طبقات فوق بعضها البعض ومتمايز بعضه عن بعض.. ويوجد بين هذه الطبقات مناطق ضعف في الهواء الذي يرفعه وثغرات يتخلل من خلالها الماء الذي ينزل من الطبقات. والعمليات التي تؤدي إلى تكون السحاب الطبقي المزن تضم دورة الرطوبة وانتقالها، ورفع وتبريد الكتل الهوائية الرطبة ودور (نويّات) تكثف السحب في عمل قطرات السحاب، وتكون السحب الطبقية، وتكون الأمطار من قطرات السحب، واحتمال وجود سحب حمل مطورة .

* السحاب الركامي :

يتركب من برد (وهي قطرات مائية متجمدة) ، والبرد حباته مستديرة ، والحبة منه تتألف من عدة طبقات ثلجية متراكبة بعضها فوق بعض ، ويتواجد في صورة شديدة التجمد مستديرة الشكل ويطلق عليه اسم حجر البرد من شدة صلابته ، ويرتبط البرد بالتيارات الهوائية الصاعدة ويشيع حدوثه في مناطق تكوين سحب المزن الركامي .



*السحاب المعصر: هذا السحاب له علاقة كبيرة بالأعاصير، لذلك سنعطي تعريفاً بالأعاصير.

الرياح والسحاب:

يقول الله تعالى: { وهو الذي يرسل الرياح بشرًا بين يدي رحمته حتى إذا أقلت سحابا ثقالا سقناه لبلد ميت فأنزلنا به الماء فأخرجنا به من كل الثمرات كذلك نخرج الموتى لعلكم تذكرون} سورة الأعراف آية ٥٧).

تبين أن للرياح مركبة أفقية وهي تقوم بعملية سَوْق السحاب ومركبة رأسية وهي المسؤولة عن عملية الرفع للسحب وحملها والمعنى في قوله تعالى: { أقلت سحاباً }، وفي قوله تعالى:{ الله الذي يرسل الرياح فتثير سحابا فيبسطه في السماء كيف يشاء ويجعله كسفا فترى الودق يخرج من خلاله فإذا أصاب به من يشاء من عباده إذا هم يستبشرون } (الروم ٤٨). وقولة تعالى: { وأرسلنا الرياح لواقح فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم إلا بخازنين } [الحجر ٢٢]. وكذلك يرسل الله عز وجل رياحاً أخرى تحمل السحاب وتسوقه إلى البد الميت المحتاج إلى الماء فيحييه به. فالمركبة الرأسية للرياح هي المسؤولة عن إثارة السحاب وإظهاره حيث يبرد الهواء بالارتفاع وبذلك يتكثف بخار الماء غير المرئي فتتكون قطرات الماء فتظهر السحاب، أما المركبة الأفقية فهي المسؤولة عن البسط والانتشار، والمركبة الرأسية للرياح تنشأ عادة بسبب عدم الاستقرار في الكتل الهوائية أو ارتقاء الرياح للجبال الحملية للرياح متوازنة مع قوة وزن السحاب المتجهة إلى أسفل، {أقلت سحابًا ثقالاً} والنتيجة هي أن القوة الأفقية تصبح مؤثرة لتحريك السحاب جانبًا {سقناه لبلد ميت}.

السحاب والمطر:

قال تعالي:

{أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاء وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاء يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ} (سورة النور٤٣).

تسبق هذه الآية الكريمة ركب العلم، فإنها تتناول مراحل تكوين السحب الركامية وخصائصها.. وما عرف علمياً في العهد الأخير من أن السحب الممطرة تبدأ على هيئة وحدات يتألف عدد منها في مجموعات هي السحب الركامية، أي السحب التي تنمو في الاتجاه الرأسي وترتفع قممها إلى علو ١٥ أو ٢٠ كم فتبدو كالجبال الشامخة.. والمعروف علمياً أن السحابة الركامية الممطرة تمر بمراحل ثلاثة هي: مرحلة الالتمام والنمو ثم مرحلة الهطول وأخيراً مرحلة الانتهاء. كما أن هذه السحب هي وحدها

التي تجود بالبرد وتشحن بالكهرباء .. وقد يتلاحق البرق في سلسلة متصلة (٤٠ تفريغاً في الدقيقة الواحدة) فيذهب ببصر الراصد من شدة الضياء، وهذا هو عين ما يحدث للملاحين والطيارين الذين يخترقون عواصف الرعد في المناطق الحارة، وينجم عن فقد البصر هذا، أضرارً بليغة تشكل خطراً حقيقياً على أعمال الطيران وسط العواصف الرعدية. وتشير الآية الكريمة إلي أن الله عز وجل يرسل رياحاً أخرى فتلقح هذه السحب بما تقذف فيها من نوى التكاثف التي تجعل من السحابة التي لا تعطي مطراً سحابة صالحة لإنجاب المطر. والسحب الركامية، وهي الوحيدة التي قد تتطور بإذن الله لتصبح ما يسمى بالركام المزني (المطر). وهو النوع الوحيد الذي قد يصاحبه برد وبرق ورعد. ويتميز هذا النوع بسمك كبير. وقد يصل إلى أكثر من (١٥كم) ويشبه الجبال. وبتطور علم الأرصاد الجوية، واستخدام الأجهزة الحديثة، مثل أجهزة الاستشعار عن بعد، والطائرات والرادارات والأقمار الصناعية، وبمساعدة الحاسبات الإلكترونية استطاع علماء الأرصاد دراسة تفاصيل دقيقة عن مكونات السحب وتطورها، ومازال هناك الكثير أمام هذا الفرع من العلوم لاستكمال دراسته وفهمه. والسحاب الركامي الذي تصف الآية الكريمة تكوينه: هو ضمن ما درسه علماء الأرصاد واهتموا به من حيث: كيف يبدأ؟ كيف يتطور.. الظواهر الجوية المصاحبة له؟ وقد أجاب القرآن الكريم على كل هذه قبل ١٤٠٠ عام بدقة مذهلة.

تكون قطرات السحب والمطر :

يعد توفر (نويات) التكثف عنصراً إضافياً ضرورياً لتكون السحاب الطبقي المزن و(نويات) التكثيف هي: جزيئات صغيرة تعد مواقع مفضلة للتكون الأولى لقطيرات السحب، ويكون لنوايات التكثف هذه جاذبية كيميائية للماء. مما يساعد على التكوين المبدئي لقطرات السحاب. وتماماً كما في نقل بخار الماء فإن الرياح تلعب دوراً مهماً في نقل هذه الجزيئات إلى أماكن تكون السحب.. واسعة الانتشار لتبريد الهواء.

وتتضمن عملية تكون قطرات السحاب ثلاثة عناصر رئيسة:



١- اتحاد الرطوبة (بخار الماء).

٢- نويات تكثف السحب.

٣- قوى رفع واسعة الانتشار لتبريد الهواء.

ويؤثر سطح أي جبهة ساخنة، وسلسلة في الرفع الرقيق للهواء لإنتاج سحاب طبقي أو طبقي مزن.. ويكون الرفع في حالة السحب الطبقية عامة خفيفاً وواسع الانتشار، وغالباً ما يصاحب الجبهات الساخنة أو الجبال، فيرتفع الهواء ببطء وتتكون السحب مع تراكم الماء حول نويات تكثف السحب لتتشكل قطيرات السحاب، والأرجح أن تكون السحب الأصلية من نوع الطبقي المتوسط. وقد يتكون السحاب الطبقي المزن في حالة الرفع الجبهى، ويكون قريباً من الجبهة الساخنة ومن الممكن أن يكون مطموراً في السحاب الطبقي المزن سحاب من الركام المزن، ومع بدء المطر فإن السحب يجب أن تكون من السمك بالقدر الذي تتعذر معه رؤية قرص الشمس. وفي حالات وجود سحاب طبقي مزن لا تكون قاعدته بعيدة عن الراصد على سطح الأرض يمكن تسجيل أمطار متفرقة، ونتيجة لهذا تتعرج قاعدة السحابة أو تصبح ليفية المظهر. وفي الحالات التي تكون فيها قاعدة السحاب أكثر ارتفاعاً أو يوجد ضباب في قاعدتها فقد يكون لقاعدة السحاب مظهر رمادي منتظم بلا ملامح. والإظلام في قاعدة السحاب خلال المطر يعتمد على سمك السحابة وموضع قرص الشمس منها. وعند بدء المطر أو نهايته فقد تظهر السحابة على شكل طبقي متوسط وقد يظهر أحياناً بعض الهشيم عند بداية سقوط المطر أو نهايته. ويعزى ذلك في بداية المطر إلى السقوط المبدئي للمطر تحت قاعدة السحابة، أما الهشيم في نهاية الهطول:فقد يعزى إلى الهطول الأخير من مناطق منعزلة، وقد يتلو ذلك تفرق السحابة إلى أجزاء، إذ أن السحاب الطبقي المزن يتفرق إلى سحاب طبقي متوسط، أي إلى أجزاء متناثرة من السحاب الطبقي المتوسططبقي متوسط، أي إلى أجزاء متناثرة من السحاب الطبقي المتوسط.

السحاب الركامى:

أ- بداية التكوين: (ألم تر أن الله يزجى سحابا) السحاب الركامى يبدأ بأن تسوق الرياح قطعاً من السحب الصغيرة إلى مناطق تجميع يؤدى سوق قطع السحاب لزيادة كمية بخار الماء في مسارها – وخاصة أول منطقة التجمع – وهذا السوق ضروري لتطور السحب الركامية في مناطق التجمع.

ب- تطور السحب الركامية:

١-التجميع: (ثم يؤلف بينه) من المعلوم أن سرعة السحب تكون أبطأ من سرعة الرياح المسيرة لها، وكلما كبر حجم السحابة كانت سرعتها أبطأ، وذلك بسبب تأثير قوى الإعاقة (Drag-Force) كذلك تقل سرعة الرياح عامة كلما اتجهنا إلى مناطق التجمع.

٢-الركم: (ثم يجعله ركاما): إذا التحمت سحابتان أو أكثر فإن تيار الهواء الصاعد داخل السحابة يزداد بصفة عامة، ويؤدى ذلك إلى جلب مزيد من بخار الماء، من أسفل قاعدة السحابة، والذي بدوره يزيد من الطاقة الكامنة للتكثف والتي تعمل على زيادة سرعة التيار الهوائي الصاعد دافعاً بمكونات السحابة إلى ارتفاعات أعلي، وتكون هذه التيارات أقوى ما يمكن في وسط السحابة، وتقل على الأطراف مما يؤدى إلى ركم هذه المكونات على جانبي السحابة، فتظهر كالنافورة أو البركان الثائر، الذي تتراكم حممه على الجوانب وقد أثبتت الشواهد أن التحام السحب (Cloud - merger) يؤدى إلى زيادة كبيرة في الركم وبالتالي إلى زيادة سمك السحاب وأن تجمعاً من الدرجة الأولى(First - order merger) يؤدى إلى عشرة أضعاف المطر المنتظر وتجميعاً من الدرجة الثانية(Scond- order merger) يؤدى إلى مائة ضعف من كمية الأمطار المتوقعة بدون أي تجميع للسحب.

وإجمالاً فإن تجميع قطع السحب يؤدى إلى زيادة ركمه وبالتالي إلى زيادة سمكه التي تدل على قوة هذا السحاب من ناحية أمطاره ورعده وبرقه بل نجد أن السحاب الذي نحن بصدده يسمى سحاباً ركامياً لأن عملية الركم في هذا النوع أساسية وتفرقة عن باقي أنواع السحاب. ومن المعلوم أن عملية سوق السحاب قد تستغرق بضع ساعات، بينما تستغرق عمليتا التجميع والركم أقل من ذلك (حوالي ساعة أو أقل). ومن المعلوم أيضاً أن من السحب الركامية ما يسمى بالركامى الساخن (ذو سمك صغير نسبياً) وأقل درجة حرارة داخل هذا السحاب أعلى من درجة التجمد. وهو بذلك السمك الصغير نسبياً أقرب شبهاً

بالتلال لا الجبال وحرارته لا تسمح بتكون البرد وهذا النوع تتكون الأمطار فيه من قطرات الماء فقط، وليس به رعد وبرق. وهناك سحاب ركامي يصل إلى ارتفاعات شاهقة ويشتمل على قطرات ماء في القاعدة، وخليط من ماء شديد البرودة وحبات برد في الوسط، أما القمة فتسودها بلورات الثلج وهذا السحاب هو الذي تكون زخاته من الماء أو البرد أو كليهما ويحدث به برق ورعد وهو السحاب الركامى المزنى الذي يكون في شكل الجبال. قال أيضاً { وإن يروا كسفاً من السماء ساقطاً يقولوا سحاباً مركوم } [الطور ٤٤].

٣- الهطول (زخات من المطر أو البرد أو كليهما): { ينزل من السماء من جبال فيها برد }

عند صعود الهواء الرطب إلى أعلى يتعرض بخار الماء للبرودة والتكاثف، وتتكون بلورات ثلجية صغيرة الحجم عند أعالي سحب المزن الركامي، في حين يحدث التكاثف على شكل قطرات من الماء في وسط هذه السحب، وعند سقوط بلورات الثلج من أعالي سحب المزن الركامي تمر بوسط هذه السحابة وتصطدم البلورات الثلجية بقطرات الماء المبردة وتتجمع هذه القطرات المائية فوق البلورات الثلجية ثم ما تلبث أن تتجمد هذه القطرات هي الأخرى في درجة أقل من البلورات الثلجية التي تكون نواه شديدة التجمد وفوقها طبقات الماء المتجمد بعضه على بعض..(حسن أبو العينين ١٩٩٦). ويقول الشيخ عبد المجيد الزنداني: ثبت عند العلماء أن البرد لا يتكون إلا في السحب التي تكون على شكل الجبال.. قال تعالي:{ وينزل من السماء من جبال فيها من برد }.. ونحن نرى البرد ينزل من السحاب.. ولكن الله تعالى يصف في هذه الآية السحاب الذي ينزل منه البرد بأنه في شكل الجبال.. وهذا ما عرفه علماء الأرصاد الآن، فقد رأوا أن السحاب ذات الشكل الجبلي تنمو في طبقات من الجو مختلفة، فالطبقة السفلى من السحابة تكون حارة، والطبقة العليا منها تكون باردة، وهذا في جسم واحد.. فتتحرك المنطقة الحارة إلى المنطقة الباردة وتتحرك الباردة إلى المنطقة الحارة، لأنهما في جسم واحد.. فتحدث دوامات، وحركة الدوامات هذه تبرد جسم السحابه، وتبريد جسم السحابة ينشأ عنه حبيبات برد في القمة.. وهذا معنى قوله تعالى { من جبال فيها من برد }، ووسط السحابة يكون منطقة ماء فوق مبرد، فما أن تنزل بذور البرد الصغير هذا، حتى يتوالد البرد من الطبقة الوسطى ويستعد للهبوط وإن شاء الله أن ينزله أنزله، وإن لم يشأ قويت تيارات الحمل من أسفل فتحمله حتى لا يسقط وهكذا.. وجاء في المنتخب " لا يعرف التشابه بين السحاب والجبال إلا من يركب طائرة تعلو به فوق السحاب فيراها من فوقه كأنها الخيام والآكام، وإذا لم تكن تلك الطائرات في عصر النبي صلى الله عليه وسلم فإنه يكون ذلك دليلاً على أن هذا الكلام من عند الله الذي يعلم ما علا وما انخفض. تتحرك السحب الركامية إلى

ما شاء الله لها وعامل الركم والبناء مستمر طالما كانت تيارات الهواء الصاعدة قادرة على حمل مكونات السحاب من قطرات ماء، أو حبات برد وعندما تصبح الرياح الرأسية غير قادرة على حمل هذه المكونات تتوقف عملية الركم وتبدأ مكونات السحاب في الهبوط مباشرة إلى أسفل كمطر من ماء أو برد أو كليهما، وذلك حسب مكونات السحاب وتوزيع درجات الحرارة والرطوبة أسقل السحاب ويتكون البرد داخل السحاب بين درجتي حرارة: أقل من الصفر وحتى (-٤٠ْم). وفي هذه المنطقة تكون هناك قطرات من ماء شديد البرودة (أقل من الصفر المئوي) وذلك لعدم كفاية نويات التثلج وهذه القطرات غير مستقرة بمعنى أنها تتجمد فور اصطدامها بأي جسم آخر. وفي حالة وجود تيار هوائي شديد صاعد داخل السحاب الركامى المزني ونتيجة اختلاف سرعات القطرات شديدة البردة تحدث تصادمات ينتج عنها تحول قطرات الماء شديدة البرودة إلى ثلج، يغطى حبات البرد، فتكبر وتستمر في الكبر حتى يثقل وزنها ولا يستطيع التيار الرأسي حملها فتهبط برداً وقد شوهدت حبات برد يصل حجمها إلى حجم البرتقالة وهذا يعنى: أنه في مثل هذه الحالات التي تكون فيها حبات البرد كبيرة فإن هذه السحب تحمل في طياتها دماراً عاما، خاصة الزراعة.

الطرح القرآني لعملية تكون السحاب الركامى*(عبد المجيد الزنداني وأخرون):

١- (ألم تر أن الله يزجى سحاباً): جاء في معجم مقاييس اللغة مادة (زجى) والريح تزجى السحاب: تسوقه سوقاً رفيقاً وبمثله قال ابن منظور في لسان العرب وقال الجوهري (زجيت الشيء تزجية إذا دفعته برفق) وهذا ما فهمه المفسرون من الآية. فقد قال ابن كثير: يذكر تعالى أنه يسوق السحب بقدرته أول ما ينشئها وهي ضعيفة وهو الإزجاء :وقال أبو السعود: (غلإز جاء: سوق الشيئ برفق وسهولة)، وقال أبو حيان: (ومعنى يزجى يسوق قليلاً ويستعمل في سوق الثقيل برفق) وقال الشوكانى:(الإزجاء: السوق قليلاً المعنى انه يسوق السحاب سوقاً رفيقاً) وهذا الذي ذكره المفسرون هو نفسه الذي قرره علماء الأرصاد في الخطوة الأولى من تكوين السحاب الركامى كما بينا سابقاً تحت عنوان: كيف يبدأ كون السحاب الركامى.

٢- (ثم يؤلف بينه): يبين علماء اللغة أن التأليف: هو الجمع مع الترتيب والملائمة قال الاصفهانى في غريب القرآن: (والإلف اجتماع مع التئام... والمؤلف ما جمع من أجزاء مختلفة ورتب ترتيباً قدم فيه ما حقه أن يقدم وأخر فيه ما حقه أن يؤخر) وقال ابن فارس في المقاييس:(الهمزة واللام والفاء أصل واحد يدل على انضمام الشيء إلى الشيء والأشياء الكثيرة أيضاً) ومن المفسرين قال القرطبى:(أى يجمعه عند انتشائه ليقوى ويتصل ويكثف) وقال الزمخشرى:(ومعنى تأليف الواحد أنه يكون قزعاً فيضم

بعضه إلى بعض وجاز "بينه" وهو واحد لأن المعنى بين أجزائه) وقال ابن الجوزى:(أى يضم بعضه إلى بعض فيجعل القطع المتفرقة قطعة واحدة والسحاب لفظه لفظ الواحد ومعناه الجمع). وقال الطبرى:(وتأليف الله السحاب: جمعه بين متفرقها) وهذا اللفظ الذي استعمل في كتاب الله للدلالة على المرحلة الثانية في نظام تكوين السحاب الركامى يندرج تحته هذا المعنى العلمي الذي شاهده علماء الأرصاد. ففي هذه المرحلة تتألف السحب المتعددة لتكون سحاباً واحداً وبلغ التأليف بين السحب أن أصبحت كياناً واحداً. ويحدث كذلك تأليف بين أجزاء السحاب الواحد. كما أشار إلى ذلك الزمخشرى أخذاً من معنى اللفظ القرآني. ولكي تتم هذه الخطوة: وهي الانتقال من مرحلة الإزجاء لقطع السحب إلى مرحلة التأليف يحتاج الأمر إلى وقت ولذلك نرى أن الحرف الذي استعمل في القرآن للدلالة على هذه العملية هو حرف العطف "ثم" الذي يدل على الترتيب مع التراخى في الزمن (ثم يؤلف بينه).

٣- (ثم يجعله ركاماً) الركم في اللغة: (يأتى بمعنى إلقاء الشيء بعضه فوق بعض كما قال ابن فارس وقال ابن منظور الركم: جمعك شيئا فوق شئ حتى تجعله ركاماً مركوماً كركام الرمل والسحاب ونحو ذلك من الشيء المرتكم بعضه على بعض) وقال الأصفهاني: (والركام ما يلقى بعضه على بعض) وقال الجوهرى: (ركم الشيء يركمه إذا جمعه وألقى بعضه على بعض) ومن المفسرين قال الطبرى: (يعنى متراكماً بعضه على بعض) وقال بن كثير: (أي يركب بعضه بعضاً) وبمثلهما قال القرطبى، والزمخشرى وأبو السعود وابن الجوزى والشوكانى والبيضاوى والخازن والنسفي. وهذه المرحلة الثالثة من مراحل تكوين السحاب الركامى المذكور في الآية الكريمة تقابل ما ذكرناه آنفاً تحت عنوان: ركم السحاب. وبيناً فيه أن عامل ركم السحاب الذي يكون بالنمو الرأسي لنفس السحابة، هو العامل الرئيسي في هذه المرحلة، وأن الانتقال إليه من المرحلة السابقة يحتاج كذلك إلى زمن لذلك كان استعمال حرف العطف الدال على الترتيب مع التراخي في الزمن. وهو حرف العطف (ثم).

٤- (فترى الودق يخرج من خلاله) الودق: هو المطر عند جمهور المفسرين كما قال الشوكانى والقرطبى. خلاله: في هذا اللفظ قراءة أخرى، قال ابن جوزى:(وقرأ ابن مسعود وابن عباس وأبو العالية ومجاهد والضحاك من خلله). وبين المفسرون معنى "من خلاله" فقالوا: من فتوقه ومخارجه وقال بهذا التفسير الزمخشرى وأبو حيان والشوكانى والبيضاوى وأبو السعود والنسفي. وقال القرطبى:(وخلال جمع خلل مثل: جبال وجبل وهي فرجه ومخارج القطر منه) وقال ابن كثير:(يخرج من خلاله: أي من خلله كما هي القراءة الثانية. وهذا الذي أشارت إليه الآية الكريمة هو ما قرره علماء الأرصاد من مراحل لنزول المطر في السحاب الركامى. فهذه المرحلة تعقب المرحلة السابقة وهي مرحلة الركم وبعد أن

يضعف الرفع في السحاب أو ينعدم وهو الذي كان يسبب الركم ينزل على الفور المطر وبضعف عملية الرفع إلى أعلى أو انعدامها تتكون مناطق ضعيفة في السحاب لا تقوى على حمل قطرات المطر إلى أعلى بسبب ثقلها فتخرج من مناطق الخلل أو الضعف في جسم السحابة.

٥- (وينزل من السماء من جبال فيها من برد): قال أبو السعود: (وينزل من السماء) من الغمام فإن كل ما علاك سماء (من جبال فيها) أي: من قطع عظام تشبه الجبال في العظم، كائنة فيها (من برد) مفعول ينزل على أن (من) تبعيضية والأوليان لابتداء الغاية على أن الثانية بدل اشتمال من الأولى بإعادة الجار أي ينزل مبتدئاً من السماء من جبال فيها بعض برد وقال من السماء من جبال فيها بعض برد، وقال الشوكانى بمثل ما قال أبو السعود وقال البيضاوى بمثل ما قال أبو السعود أيضاً، إلا انه اعتبر (من) الثالثة بيانية فقال: (من برد بيان للجبال والمفعول محذوف أي ينزل مبتدئاً من السماء من جبال فيها من برد برداً) وقال ابن الجوزى:(وينزل من السماء) مفعول الإنزال محذوف تقديره: وينزل من السماء من جبال فيها من برد برداً، فاستغنى عن ذكر المفعول للدلالة عليه و"من" الأولى لابتداء الغاية لأن ابتداء الإنزال من السماء والثانية للتبعيض لأن الذي ينزله الله بعض تلك الجبال والثالثة لتبيين الجنس لأن جنس تلك الجبال جنس البرد). وهذا الذي فهمه هؤلاء المفسرون الذين نقلنا أقوالهم في بيان تفسير الآية هو ما كشف عنه العلم فلابد أن يكون السحاب في شكل جبلى يسمح بتكوين الثلج في المناطق العليا منه ويسمح بتكوين الماء الشديد البرودة الذي سيتحول إلى مزرعة للبرد عندما يشاء الله في المنطقة الوسطى من السحابة وإن البرد يتكون عندما تمكث نواة ثلجية لفترة زمنية كافية وتحتوى على ماء شديد البرودة (ماء درجة حرارته تحت الصفر حتى درجة -٤٠ْم) وتحت هذه الظروف المواتية فإن البرد ينمو بتعدد اصطدامه مع قطرات الماء الشديد البرودة والتي تتجمد بمجرد ملامسته فلابد أن يكون في تلك السحابة شئ من برد (فيها من برد) ويكون المعنى والله اعلم وينزل من السماء برداً من جبال فيها شئ من برد والجبال هي: السحب الركامية التي تشبه الجبال وفيها شئ من برد وهي: تلك البذور الأولى للبرد.

٦- (فيصيب به من يشاء ويصرفه عن ما يشاء): هذه الفقرة من الآية الكريمة تقرر أن نزول البرد مكاناً وزماناً مرهون بمشيئة الله سبحانه وتعالى ومع معرفتنا بأن الأمر متعلق بمشيئة الله التي لا نعلمها إلا إن الله قد جعل لكل شئ قدراً، فوقت نزول المطر بيده ونزول البرد بيده سبحانه ولكن ذلك كله يجرى وفق سنن محكمة.

٧- (يكاد سناً برقه يذهب بالأبصار): يبين الله تعالى أن للبرد برقاً شديد اللمعان فالضمير في برقه يرجع إلى أقرب مذكور وهو البرد وسنا البرق: شدة بريقه وضوئه يذهب بالأبصار أي خطفه إياها من شدة الإضاءة فنسب البرق إلى البرد في كتاب الله. وقد بينا فيما سبق أن البرد يقوم بتوزيع الشحنات الكهربائية في جسم السحابة أثناء صعوده وهبوطه ثم يقوم بالتوصيل بين الشحنات الكهربائية المختلفة فيحدث تفريغاً هائلاً.

وهكذا فإنك إذا تأملت في الآية ستراها ترتب مراحل تكوين السحاب الركامي خطوة خطوة مشيرة إلى التدرج الزمني. وتتجلى أوجه الإعجاز المتعددة في هذه الآية الكريمة إذا طرحنا بين أيدينا هذه التساؤلات: - من أخبر محمداً بأن أول خطوة في تكوين السحاب الركامي تكون بدفع الهواء للسحاب قليلا قليلاً؟ {يزجى سحابا}!! وهذا أمر لم يعرفه العلماء إلا بعد دراسة حركة الهواء عند كل طور من أطوار

نمو السحاب - ومن بين له أن الخطوة الثانية هي التأليف بين قطع السحب {ثم يؤلف بينه} ومن أخبره بهذا الترتيب؟ - ومن بين له أن ذلك يستغرق فترة زمنية حتى يعبر عنه بلفظ {ثم}- ومن أخبره محمداً أن عامل الركم للسحاب الواحد هو العامل المؤثر بعد عملية التأليف؟ - ومن أخبره أن هذا الركم يكون لنفس السحاب، وأن ذلك الانتقال من حالة التأليف يستغرق بعض الوقت {ثم يجعله ركاماً}؟ هذه المسائل لا يعرفها إلا من درس أجزاء السحاب ورصد حركة تيارات الهواء بداخله فهل كان يملك الرسول الأجهزة والبالونات والطائرات! وكذلك من الذي أخبر محمدا بأن عملية الركم (الناتجة عن عملية الرفع) إذا توقفت أعقبها نزول المطر مباشرة ؟ وهو أمر لا يعرف إلا بدراسة ما يجرى داخل السحاب من تيارات وقطرات مائية وهذا لا يقدر عليه إلا من امتلك الأجهزة والقياسات التي يحقق بها ذلك، فهل كان لمحمد مثل هذه القدرة وتلك الأجهزة؟ – ومن الذي أخبر محمداً أن في السحاب مناطق خلل وهي التي ينزل منها المطر؟ وهذا أمر لا يعرفه إلا من أحاط علما بدقائق تركيب السحاب المسخر بين السماء والأرض، ويحركه الهواء داخل السحاب. - ومن أخبر محمداً بأن الشكل الجبلي وصف للسحاب الذي ينزل منه البرد؟ فهل أحصى الرسول كل أنواع السحاب حتى تبين له هذا الوصف الذي لابد منه لتكوين البرد؟ - ومن أنباه عن نويات البرد التي لابد منها في السحاب الركامى لكي يتكون البرد {وينزل من السماء من جبال فيها من برد}إن هذا السر لا يعرفه إلا من تمكن من مراقبة مراحل تكوين البرد داخل السحاب -

ومن الذي أنباه بأن للبرد برقاً وأن البرد هو السبب في حصوله ؟ وأنه يكون أشد أنواع البرق ضوءا ؟ إن ذلك لا يعرفه إلا من درس الشحنات الكهربائية داخل السحاب واختلاف توزيعها ودور البرد في ذلك. ولشدة خفاء هذا الأمر فقد نسب المفسرون البرق إلى السحاب – وإن كان السحاب يشتمل على البرد في كلام المفسرين – ولم نجد من نسب هذا البرق إلى البرد، مع أنه المعنى الظاهر لقوله تعالى {وينزل من السماء من جبال فيها من برد فيصيب به من يشاء ويصرفه عمن يشاء يكاد سنا برقه يذهب بالأبصار}. من أخبر محمداً بكل هذه الأسرار منذ أربعة عشر قرنا ؟ وهو النبي الأمي في الأمة الأمية التي لم يكن يتوفر لديها شئ من الوسائل العلمية الحديثة. لا أحد إلا الله الذي نزل القرآن على عبده ليكون للعالمين نذيراً.

الأمطار:

تكوين المطر:

يقول الله تعالى: (ألم تر أن الله يزجي سحابا ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاما فترى الودق يخرج من خلاله) (النور ٤٣).

هناك ثلاثة عوامل لا غيرها إذا توافرت لا بد من نزول المطر وإن نقص عامل منها فلا امكان لحصوله والعوامل هي:

اولا: التبخر حتى يؤدى إلى تكوين سحاب.
ثانيا: وصول الهواء إلى درجة الإشباع بكمية البخار.
ثالثا : التكاثف.

وهذا الترتيب على التعاقب لا مفر منه لتكوين المطر.. ولكن الآية قد جاءت بوصف موجز مدهش للألباب إذ عبرت بكلمة (يزجي سحابا) عن عملية التبخر ثم عبرت عن تشبع الهواء ببخار الماء بقولها على سبيل التعاقب (ثم يؤلف بينه) إذ أن درجة الإشباع كما ذكرناها آنفا تتوقف على تساوى تبادل الجزئيان بين الماء والهواء وما هذه الظاهرة إلا التآلف بين تلك الجزئيان ومن ناحية أخرى لا يحصل التشبع إلا بالتعادل والتآلف بين ضغطي بخار الماء وبخار الهواء. ثم جاءت بقولها (ثم يجعله ركاما) على سبيل التعاقب أيضا فأبلغ تعبير للتكاثف هو الركام ولا تفسر كلمة (الركام) بغير التكاثف فجاء في معجمات اللغة في تفسير كلمة الركام بأنه سحاب كثيف (ويقصد بالسحاب الكثيف البخار والذي قد تشبع الهواء منه فتكاثف . ثم تقول الآية: (فترى الودق) أي المطر (يخرج من خلاله) فعندما بينت الآية العوامل الثلاثة لحصول المطر فصلت بينها بكلمة (ثم) للتريب والتراخي) لان كلا من عوامل التبخر والتشبع والتكاثف يستغرق وقتا مهما كان ضئيلا وبعدها بكلمة (فترى الودق) بحرف الفاء السببية والتعقيبية أي أنها تقول بعدما تتوافر العوامل الثلاثة فلا بد أن يحصل المطر فورا فهذا الترتيب الطبيعي الثلاثي لحصول المطر لم يحققه العلم ولم يطلع عليه العلماء على الوجه العلمي إلا من مدة قصيرة ولكن القرآن عرفه قبل ما ينوف على ثلاثة عشر قرنا.

يقول الحق سبحانه وتعالى:{ أفرأيتم الماء الذي تشربون، أأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون } [الواقعة ٦٨-٦٩].. والمزن هي السحاب. ويقول أيضاً: { وأنزلنا من المعصرات ماء ثجاجاً } [النبأ ١٤].. وثجاجاً هي الماء العذب .. فالسحاب هي المصدر الرئيسي للماء العذب الصالح للشرب الموجود على ظهر الكرة الأرضية. قال تعالي: { فأنزلنا من السماء فأسقيناكموه وما أنتم بخازنين } [الحجر ٢٢]. ويقول أيضاً { وأسقيناكم ماءاً فراتاً } [المرسلات ٢٧]. ويقول أيضاً { الله خلق كل دابة من ماء }[النور٤٥]. وهذا الماء العذب هو الذي يحي به الله الأرض ونباتاتها وحيواناتها وفوق ذلك الإنسان .. قال تعالى: { وجعلنا من الماء كل شئ حي } [الأنبياء ٣٠]. وهذا الماء العذب تزداد ملوحته بعد ذلك داخل التربة الصخرية أثناء مروره من خلال هذه الصخور.. فهناك صخور كربونية وغيرها تحتوي على نسبة عالية من الأملاح .. الصوديوم والكالسيوم والماغنسيوم والمنجنيز وخلافه .. فأثناء مرور الماء عليها يختلط الملح مع الماء أثناء سريانه من على الجبال العاليات هابطاً إلى الأودية .. قال تعالى: (أنزل من السماء ماء فسالت أودية بقدرها } [الرعد ١٧].. وكلما تبخر جزء منه تركزت فيه الأملاح مع مرور الوقت .. قال تعالى: { لو نشاء جعلناه أجاجاً فلولا تشكرون } [الواقعة ٧٠]. وقد ذكر القرآن الكريم موقع السحاب الذي يتراكم بين سطح الأرض وأطراف السماء .. ويحيط السحاب المتراكم بأشكاله المختلفة في الغلاف الغازي حول سطح الكرة الأرضية من جميع الجهات .. وينتقل السحاب من موقع إلى آخر حاملاً معه الماء ويتساقط الأمطار والثلج " البرد " فيحي الله به الأرض بعد موتها .. يقول الله تعالي:{ وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها وبث فيها من كل دابة وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون } [البقرة ١٦٤] .

ما الذي جعل ماء المطر بعد تجمعه في السحب ينزل من السماء.. ومتى ينزل ؟ ..

وقبل الخوض في الإجابة على هذه التساؤلات..علينا أن نشير إلى مفهوم المطر .. فالمطر هو سقوط بخار الماء الذي تكثف في أعلى التربوسفير نحو الأرض على شكل نقط مائية وكذلك على أشكال التساقط الصلب وأهمها الثلج والبرد. ومن أسباب سقوط المطر.. انخفاض درجة حرارة الهواء المحمل ببخار الماء في الطبقات العليا من التربوسفير إلى ما دون نقطه الندى.. لأن هذا الانخفاض يؤدي إلى تكثف البخار على شكل ذرات مائية صغيرة تتكون منها السحب التي تبقى سابحة في الجو حتي إذا ما وصلت إلى مناطق أو مستويات أشد برودة من المناطق أو المستويات التي أتت منها..

بدأت هذه الذرات الصغيرة التجمع بعضها مع بعض فتتكون منها نقط كبيرة نسبياً تبدأ في السقوط نحو الأرض مكونة المطر المعروف.. الذي يختلف في غزارته من وقت إلى آخر.. ومعنى ذلك أن هناك شرطين رئيسين لسقوط الأمطار هما:

الشرط الأول: أن يكون الهواء محملاً بكمية مناسبه من بخار الماء وكلما زادت هذه الكمية ساعد ذلك على كثرة الأمطار.

الشرط الثاني: أن يرتفع هذا الهواء إلى أعلى حتى تنخفض درجة حرارته إلى ما دون نقطة الندى، وارتفاع الهواء إلى أعلى يحدث نتيجة عوامل ثلاثة هي:

- التصعيد نتيجة لتسخين سطح الأرض.
- اعتراض الجبال طريق الرياح.
- صعود الهواء الدافئ فوق الهواء البارد عند تقابلهما.

* وعلى أساس هذه العوامل الثلاثة يقسم المطر إلى ثلاثة أنواع هي:

١- مطر التصعيد: وهو يوجد بصفة خاصة في السهول وعلى الهضاب الاستوائية وفي المناطق الصحراوية.

٢- مطر التضاريس: وهو يسقط حينما تواجه الرياح الرطبة جبالاً مرتفعة حيث يسقط أغلب مطرها على المنحدرات المواجهة لهبوبها بينما يقبل أو ينعدم على المنحدرات المقابلة لها.

٣- مطر الأعاصير: وهو يسقط عند حدوث الأعاصير سواء في الأقاليم المعتدلة أو الأقاليم الحارة، وتنتمي إليه معظم الأمطار الشتوية في أوربا وحوض البحر المتوسط والدول العربية في شمال أفريقيا وغرب آسيا.

* التساقط الصلب (المطر المتجمد):

فيشمل كل من الثلج والبرد . فالثلج.. عبارة عن بلورات رقيقة جداً من الثلج لا يزيد قطر الواحدة فيها غالبة على بوصه واحدة ، وهي تسقط نحو الأرض نتيجة لانخفاض درجة الحرارة في طبقات الجو التي تسبح فيها السحب إلى ما دون درجة التجمد ، ويحدث ذلك بكثرة في المناطق الباردة حيث يؤدي سقوط الثلج بكثرة في بعض البلاد إلى تغطية الأرض وما عليها من أجسام بطبقة عظيمة منه يزيد سمكها عن

بضعة أمتار ، وتكون هذه الطبقة هشة في أول الأمر ولكنها سرعان ما تتماسك بسبب ثقل الثلج فتتحول إلى طبقة من الجليد وهي المادة الصلبة المعروفة . أما البرد.. فهو عبارة عن كرات صغيرة من الجليد تتساقط على شكل أمطار عند حدوث عواصف الرعد، ويبلغ قطر الواحدة منها حوالي ١ سم ونصف، وتتكون الكرات نتيجة لتكثف بخار الماء في داخل سحب المزن الركامي التي تتراكم نتيجة لنشاط التيارات الصاعدة، ويتكثف البخار أولاً إلى نقطة مائية، فإذا كانت درجة الحرارة في داخل السحابة أقل من درجة التجمد فإن هذه النقطة تتحول إلى كرات صغيرة من الثلج، ويأخذ حجم هذه الكرات في الازدياد تدريجياً، لأنها عندما تبدأ في السقوط نحو الأرض تعود فترتفع مرة أخرى بتأثير التيارات الهوائية الصاعدة التي تحملها ثانية إلى داخل السحب فتتكثف حولها طبقة جديدة، وبتكرار هذه العملية يتزايد عدد الطبقات التي تتراكم على الكرة الأصلية بحيث يصل أحياناً إلى ٢٠ طبقة، وأخيراً تسقط الكرات بفعل ثقلها نحو الأرض وقد يكون سقوطها بكميات كبيرة وبسرعة عظيمة تؤدي إلى تلف كثير من المحاصيل.

ومما سبق يتبين لنا أن هناك عدة شروط يجب توافرها لظهور البرد:

١- انخفاض درجة الحرارة في طبقات الجو العليا التي توجد بها السحب إلى ما دون درجة التجمد.

٢- وجود تيارات هوائية صاعدة يترتب عليها حدوث عواصف رعدية.

٣- عدم ارتفاع درجة حرارة الطبقات السفلى من الهواء بشكل يؤدي إلى انصهار كرات الثلج قبل وصولها إلى سطح الأرض.

وهكذا نجد أن المناطق الاستوائية والمناطق القطبية تخلو من البرد خلواً تاماً تقريباً.. وفيما عدا ذلك يحتمل أن يظهر البرد في أي منطقة أخرى من العالم . وقد صدق الحق حين قال: " وأرسلنا الرياح لواقح فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين } [الحجر ٢٢].. فالرياح تثير غباراً وترسل أشياء صلبه من غبار وأتربه فتلقح السحاب ويتراكم الماء على القطرات الشكلية فيسقط المطر.وقوله تعالى { ألم تر أن الله يزجي سحاباً ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاماً فترى الودق يخرج من خلاله وينزل من السماء من جبال فيها من برد [النور ٤٣]. وقوله تعالى { أفرأيتم الماء الذي تشربون، أأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون } [الواقعة ٦٣٨-٦٩].

ومياه المطر تعطي عيوناً وأنهاراً وآباراً وينابيعاً بعد نزولها إلى سطح الأرض، يقول سبحانه: { أنزل من السماء ماء فسالت أودية } [الرعد ١٧]، وقوله: { أمن جعل الأرض قراراً وجعل خلالها أنهاراً } [النمل ٦١]، وقوله: { ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فسلكه ينابيع في الأرض } [الزمر ٢١]، وقوله: { وفجرنا فيها من العيون } [يس ٣٤].. وقوله: [فانفجرت منه اثنتا عشرة عينا } [الأعراف ١٦٥].

هل الإنسان هو الذي أنزل المطر من السحاب بحيله وعلمه وأدواته ومخترعاته وفكره ويده وجوارحه ؟ .. أو هو يصعده بخار من البحر والمحيط ويصيره ركاماً ويجمع سحبه وغمامه ، ويرسل عليه الرياح لتسوقه وتدفعه وينزله حيث يشاء ومتى يريد وكيف يشاء ؟ .. لا شك أنه لا دخل للإنسان .. حتى في عصر العلم الحديث والمدينية والتقدم ، فالإنسان لو صنع مطراً صناعياً فهو كميات ضئيلة هزيلة قليلة لا تسمن ولا تغني من عطش ، بل أنه ينفق في هذا العمل أموالاً طائلة ، لا يقدر عليها دائماً أبداً . أما غيث السماء فهو مدرارا وبالليل والنهار وفي الشتاء والصيف وعلى كل البلاد والعباد ولا يحرم منه الذين طغوا في البلاد فأكثروا فيها الفساد ، لأن إلى ربك الرجعى ، لتجزى كل نفس بما تسعى ، ماء السماء يأتي أنهاراً ، وماء غدقاً وسبلاً متدفقا ورزقاً طيباً سهلاً يسراً ، عذباً فراتاً ، سائغاً للشاربين ولو شاء الله فجعله ملحاً أجاجاً ، ومر علقماً ، ومذاقاً بشعاً ، فمات النبات وصرحت الجنات وجف الزرع والشجر وانتهى الورق والزهر والثمر وتعكرت الأيام وفنى الآنام وبادت الأنعام وأصحرت الروابي والحدائق والآكام وأصبح على السعادة السلام !.. صدق قوله تعالي : { أفرأيتم الماء الذي تشربون أأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون ، ولو نشاء جعلناه أجاجاً أفلا تشكرون } [الواقعة : ٦٨-٧٠] . فالماء العذب أساس كل حياة وسر كل سعادة وسبب كل رخاء وثراء ومعراج كل تقدم ورقى في الغذاء والكساء والدواء والبناء .. وصدق الله العظيم حين قال { وجعلنا من الماء كل شئ حي }.

دورة الماء في الطبيعة:

أن الماء يغطي أكثر من ثلثي سطح القشرة الأرضية ، وأن هذا الماء موزع في الأنهار والبحار والمحيطات ، ولكن كم تبلغ نسبة مياه المحيطات والبحار من مجموع المياه على سطح الأرض ؟.. لقد وجد العلماء أن هذه النسبة تشكل ٩٧% من الحجم الكلي للماء .. كما وجدوا أن النسبة القلية الباقي ٣% تكونها الثلوج في مختلف المناطق والمياه العذبة السطحية وتحت السطحية (الجوفية) . وتوافر

الماء في الطبيعة يرجع إلى تجدده باستمرار خلال دورة الماء ، فطاقة الشمس بما فيها من طاقة اشعاعية هائلة من ضوء وحرارة تحول كميات كبيرة من مياه المحيطات والبحار والأنهار إلى بخار وتساعد تيارات الحمل الناتجة عن ارتفاع درجة حرارة الماء والتربة على رفع بخار الماء إلى ارتفاعات شاهقة في الغلاف الجوي متحولاً إلى سحاب وينشأ عن ذلك السحاب أمطار تسقط مرة أخرى إلى الأرض . قال تعالى: { وهو الذي يرسل الرياح بشراً بين يدي رحمته حتى إذا أقلت سحاباً ثقالاً سقناه لبلد ميت فأنزلنا به الماء } [الأعراف ٥٧].. ويقول أيضاً: { ألم تر أن الله يزجي سحاباً ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاماً فترى الودق يخرج من خلاله وينزل من السماء من جبال فيها من برد فيصيب به من يشاء ويصرفه عن من يشاء يكاد سنا برقه يذهب بالأبصار } [النور ٤٣].

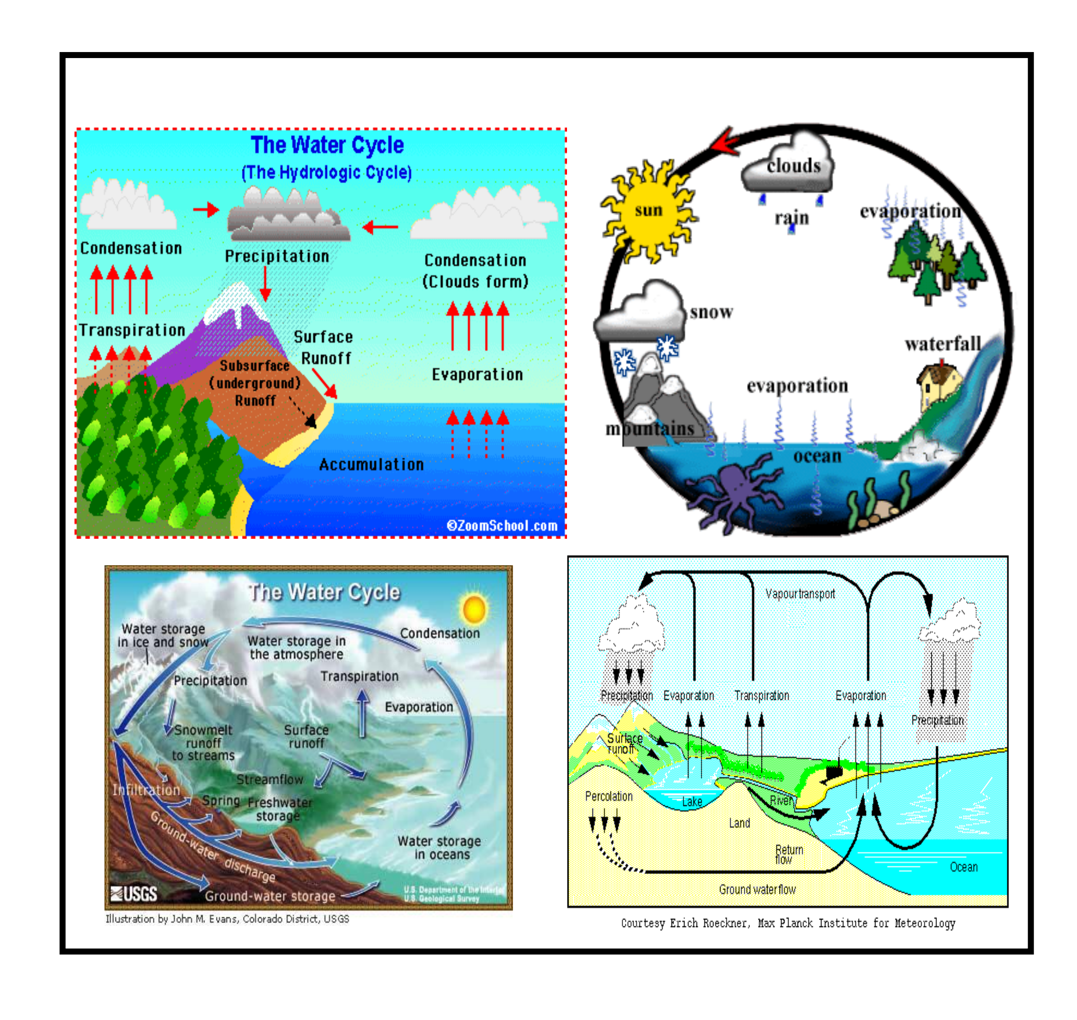


Illustration by John M. Evans, Colorado District, USGS

Courtesy Erich Roeckner, Max Planck Institute for Meteorology

الماء:

الماء هو السبب الرئيسي الأول لوجود الحياة على الأرض.. وإلى ذلك يشير القرآن الكريم .. بقوله تعالى: { وجعلنا من الماء كل شئ حي } [الأنبياء ٣٠].. وقوله تعالى:{ وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأمسكناه في الأرض وإنا على ذهاب به لقادرون } [المؤمنون ١٨].. وقوله: { والله الذي أرسل الرياح فتثير سحاباً فسقناه إلى بلد ميت وأحيينا به الأرض بعد موتها كذلك النشور } [فاطر ٩].. وقوله: { ما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها وبث فيها من كل دابة وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون } [البقرة ١٦٤].

ولولا الماء لكان كوكب الأرض ميتاً كالقمر ، ولكن خلق الحياة على الأرض بالقدر المطلوب والنسب اللازمة المتلائمة على مساحة اليابسة وحاجاتها وما ينتج عن ذلك من التبخر وتشكل كميات هائلة من السحب التي تحملها الرياح ذات السرعات المناسبة ، لتنقلها إلى البلاد المحتاجة للماء ، فتنزل هناك على شكل أمطار بكميات مناسبة أيضاً فيخرج الله عز وجل بها الزرع ويسقى به الأحياء فهو الذي جعل كوكب الأرض غنياً بالحياة . يشير القرآن الكريم في بعض الآيات .. أن الماء خلق على الأرض بقدر ، وينتج عنه سحاباً بقدر ، وينزل منه الماء بقدر ، وتنتج عنه الأنهار والينابيع بقدر .. فالتقدير والتدبير يرعى كل هذه السنن والعمليات لتكون الأرض صالحة للحياة عليها . قال تعالى: { وخلق كل شئ فقدره تقديراً } [الفرقان ١] .. وقال أيضاً : [ولكن ينزل بقدر ما يشاء أنه بعباده خبير بصير } [الشورى : ٣٧] .

يعتبر الماء عصب الحياة ولا توجد حياة بدون ماء .. فيلعب الماء دوراً هاماً وحيوياً في حياة الكائنات الحية .. لأنه يتميز بعدة خصائص منها .. أن الماء سائل شفاف عديم اللون والطعم والرائحة ويحتوي على آثار من الأملاح الذائبة وكذلك بعض الهواء المذاب وذلك يجعل طعمه مستساغاً عندما نشربه ، ويمكن تحويل الماء من حالته السائلة إلى الحالة الصلبة أو الغازية .. فالماء النقي إذا برد إلى درجة الصفر السيليزي يتحول إلى جليد وإذا سخن إلى درجة ١٠٠ سيليزية تحت الضغط الجوي فإنه يغلي ويتحول إلى بخار . ويعد الماء مذيباً عاماً ، فله القدرة مع إذابة عدد كبير من المواد الصلبة .. فالقلويات وكثير من الأحماض والأملاح قابلة للذوبان في الماء بالإضافة لكثير من المركبات العضوية كالسكر والكحول والجليسرين .. ويذيب الماء غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 ، ولهذه الخاصية أهمية كبيرة للحياة في الماء وعلى اليابسة ، فالنباتات المائية المغمورة تستفيد من ذلك في صنع غذائها خلال عملية البناء الضوئي ولولا قابلية هذا

الغاز للذوبان في الماء لانعدمت حياة هذه النباتات في البحار والمحيطات وانعدمت لذلك صور أخري من الحياة الحيوانية المائية فالكثير من الأسماك والحيوانات الأخرى تتغذى تغذية نباتية . كما أن الحيوانات ذوات الأصداف مثل المحار والقواقع تصنع تلك الأصداف التي تحمي بها أجسامها الرخوة من ثاني أكسيد الكربون وبعض المواد الأخرى الذائبة في الماء .. ويعتبر الماء مذيب لعدد من الفيتامينات مثل فيتامينات ب وفيتامين ج ولذلك يسهل امتصاصها في الجسم وبذلك يلعب الماء دور مهم في نقل الفيتامينات وتوزيعها إلى أنسجة الجسم المخلتفة .. وهو المكون الأساسي للدم .. وللماء لزوجة منخفضة .. وانخفاض لزوجة الماء لها أهمية في حياة الكائنات البحرية حيث تسهل حركتها وكذلك حركة السفن التي تبحر بيسر في الماء دون أن تلقي مقاومة كبيرة ، للماء خاصية مهمة جداً وهي شذوذ الماء فإنه يتمدد (يزداد حجمه) إذا انخفضت درجة حرارته من ٤ س إلى صفر سيبلزي ، ولهذه الخاصية التي ينفرد بها الماء من بين السوائل الأخرى أهمية كبيرة لحياة الكائنات المائية وخاصة في المناطق الشديدة البرودة فعندما تنخفض درجة حرارة الماء تقل حجمه وتزداد كثافته هي تصل أقصاها عند ٤ درجة س حيث يهبط إلى القاع . وإذا قلت درجة الحرارة عن ٤ درجة س يزداد حجم الماء وتقل كثافته ولذا يصعد الماء البارد إلى أعلى ، ولهذا السبب لا تتجمد المياه في قيعان البحار والمحيطات والبحيرات القطبية وانما تتجمد المياه السطحية فقط ، وتعمل طبقة الجليد المتكونة على عزل الماء تحتها عن الجو فلا يستمر في فقد الحرارة بالاشعاع ، ونتيجة لذلك تبقى الأسماك والحيوانات الأخرى والنباتات المغمورة حيه في ماء درجة حرارته ٤ س تقريباً ، فلو لم تكن للماء هذه الصفة الشادة لتجمد كل ماء البحيرات في فترات التبرد الطويلة وانعدمت الحياة فيها لجميع الكائنات الحية .. ولهذه الخاصية أثر مهم آخر في سطح الأرض ، فالماء الذي يتسرب في شقوق الصخور يتجمد في فصل الشتاء في المناطق شديدة البرودة وعلى قمم الجبال العالية ، ويزداد حجمه وينشأ عن ذلك ضغط كبير يعمل على زيادة عمق هذه الشقوق واتساعها ويؤدي تكرار هذه العملية في السنوات المتعاقبة إلى تفتيت الصخور وتكوين التربة . ونظراً لأهمية الماء هذه ، فقد نشأ حديثا علم يعرف باسم علم المياه أو جغرافيا المياه ، يبحث في أصل المياه ، وتوزيعها وخصائصها على سطح الأرض وفي الغلاف الغازي .. وهو علم له علاقة وطيدة بالعلوم الأخرى مثل علم الأرصاد الجوية والمناخ والرياضيات والفيزياء .

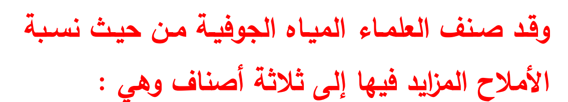
وقد صنف علماء الجيولوجيا المياه إلى أربعة أنواع هي :

١- **مياه الأمطار والمياه السطحية:** كمياه السيول والأنهار والبحيرات والبحار ومياه الثلوج بعد انصهارها وهي مياة عذبة غالباً وتعرف هذه المياه بالمياه الجوية لأنها تكونت من تكثف بخار الماء في الجو.

٢- **مياه الصهير:** وهي مياه تحت سطحه حبست في مسامات الشقوق أثناء تحرك المواد المصهره إلى أعلى عن طريق الشقوق حيث يندفع الماء المرافق للمواد المصهره في مسامات الصخور المجاورة.

٣- **المياه المقرونة:** وهي مياه عذبة أو مالحة ترجع نشأتها إلى اختزانها في الصخور الرسوبية أثناء عملية تكوين الصخور الرسوبية نفسها.

٤- **المياه الجوفية:** وهي المياه التي ترشح من خلال التربة إلى أسفل بفعل الجاذبية الأرضية لتملأ الفراغات أو المسامات أو الشقوق في الصخور تحت سطح الأرض وتختلف عمقها من منطقة إلى أخرى تبعاً لعوامل منها: كمية الأمطار وطبيعة التضاريس ونوع المسامات في الصخور والتربة التي تسمح بتسرب هذه المياه.

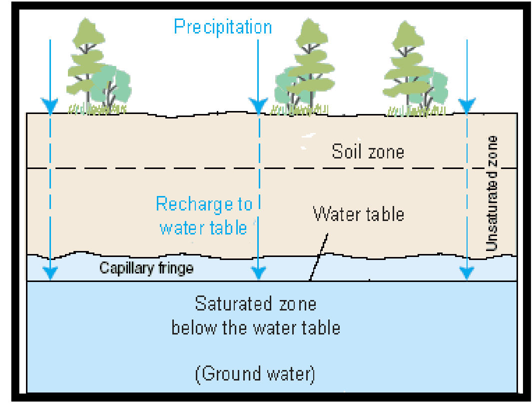


وقد صنف العلماء المياه الجوفية من حيث نسبة الأملاح المزايد فيها إلى ثلاثة أصناف وهي :

١- مياه جوفية عذبة ونسبة الأملاح الذائبة فيها قليلة.

٢- مياه جوفية قليلة الملوحة.

٣- مياه جوفية مالحة.



أصل ومنشأ الماء:

أن الماء لم يهبط إلى الأرض من مكان آخر بل خرج منها.. قال تعالى:{ والأرض بعد ذلك دحاها أخرج منها ماءها ومرعاها } [النازعات ٣٠-٣١]. إن هذا الماء لم يكن موجود لدى انفصال الأرض من كتلة الكون عند حدوث الفتق في مادة الكون التي كانت كتلة واحدة ، وأنما تشكل الماء فيها بعد الانفصال بمدة ما ، ولا أحد يدري الكيفية التي أخرج الله تعالى فيها الماء من الأرض .. ولكن الآية تشير إلى ناحية هامة تدل على تدبير الله عز وجل وتقديره ، إلا وهي خلق الماء من الأرض كسبب ضروري وأولي لنشوء الحياة على الأرض .. وإلى ذلك يشير قوله تعالى:{ وجعلنا من الماء كل شئ حي } [الأنبياء ٣٠]. فماء الأرض الذي ينزل من السماء صعد إليها أولاً من جوفها العميق عند انبثاق واندفاع المصهورات البركانية وما تحويه من غازات كثيفة مصاحبة لها أثناء تجمد القشرة الأرضية وانكماشها ، فقد كانت حرارة الأرض عالية جداً في بداية التكوين مما لم يسمح بتكثيف هذه الغازات المائية المتصاعدة والموجودة بالغلاف الجوي الحار المصاحب للقشرة الأرضية الملتهبة .. وبعد عدة ملايين من السنين هبطت حرارة سطح الأرض حتى وصلت إلى ٣٧٠° م ..عندها تكاثف الماء حتى وصلت الحرارة إلى ١٠٠° م . هبط هذا الماء إلى سطح الأرض بكميات وفيرة وغزيرة جداً كونت فيها بعد المسطحات المائية من أنهار وبحار ومحيطات .

ويقول علماء الجيولوجيا أن : جوف الأرض يحتوي على كميات كبيرة جداً من المياه المصاحبة لتكوين المعادن ، أو موجودة على هيئة قطرات محبوسة في الصخور ، وأن ما يحدث الآن من تصاعد بخار الماء من البراكين التي تظهر على سطح الأرض في بعض الأماكن ليدلنا عما حدث قديماً في بداية تجمد القشرة الأرضية من خروج ملايين البراكين الكبيرة والصغيرة والشقوق والكسور الوليدة ، والذي واكبه خروج كميات هائلة جداً من الغازات المصاحبة لبخار الماء ، والذي لم تسمح الحرارة بتكثيفه في بادئ الأمر ، ولم تسمح له بالمكوث مع الصخور الصاعدة على هذا السطح فتصاعد بخاره إلى أعلى مبتعداً عن هذا الوهج الفائق الحرارة ، وهكذا استمر الحال عدة ملايين من السنين .. ثم هبط ماء على قمم الجبال العالية عندما وصلت حرارته إلى ١٠٠ م .. ثم كون سيولاً اتجهت إلى المنخفضات العميقة لسطح الأرض منذ بداية تعرض القشرة الأرضية لعمليات التبريد المستمر حتى يومنا هذا .. وهذه المياه خرجت بصورة عزبة ثم تجمع الكثير من أملاحها عند ذوبان هذه الأملاح من الصخور التي مرت عليها هذه المياه حتى وصلت إلى البحار والمحيطات . هذه المياه الأولية تسمى (المياه الأولية الأصلية) ..

وقد أكد (جوارا نون ١٩٣١) ، أن متوسط نسبة حجم المياه الأولية التي تنساب مع الثورات البركانية تبلغ نحو ٥% من جملة هذه المصهرات البركانية ، وعلى ذلك قدر العلماء حجم هذه المياه بحوالي ثلث حجم المياه الموجودة الآن على سطح الكرة الأرضية والمقدرة بحوالي ١,٣٧ بليون كم ٣ .. منها ٩٧,٢% في البحار (ماء مالح) وحوالي ٢,١٥ % جليد و ٠,٦٥ % مياه عزبة ومياه جوفية . وقد رجح علماء جيولوجيا المياه أن هناك مياه أخرى قد أضيفت إلى المياه الأولية من الشقوق العميقة للأرض خلال الأزمنة الجيولوجية المختلفة .. هناك يعطي المؤشرات توصي بأن جزءاً كبيراً من الماء ما زال موجوداً في باطن الأرض العميقة وأن الذي خرج أثناء الثورات البركانية جزء صغيرة منه ، وما زالت ترقد في محيطات كبيرة جداً تحت الأرض ، كيف ذلك ؟ .. أحد الدلائل هو خروج الهيليوم أثناء ثورات البراكين .. والهيليوم له نظيران هيليوم -٤ وينتج من الانحلال الإشعاعي ، وهيليوم- ٣ الذي تكون مع نشأة الكون ، فالهليلوم -٣ موجود بكثرة في الصخور البركانية المنبثقة من الأرض مع الغطاء الدخاني الخارجي والذي ينبعث مع الحمم ، ويؤدي انبثاق الحمم إلى تكون سلاسل الجزر البركانية وسط المحيط (جزر هاواي) .. أو إلى تكون سلاسل جبلية داخل القارات .. أو أن يكون تلالاً بركانية منفصلة .. فإذا كانت الأرض قد احتفظت بالعنصر الخفيف جداً وهو الهيليوم -٣ فإنها لا بد وأن تكون قد احتفظت بالماء الموجود في السحب السديمية القديمة أثناء تكونها الأولي . والدليل الثاني لوجود الماء في باطن الأرض يأتي ممن صخور الكمبرليت وهو نوع من صخور نارية فوق قاعدية يتكون في الأعماق الكبيرة جداً على عمق ٣٠٠-٦٧٠ كم في ستار الأرض ، فالماء الموجود في معدن الميجورايت المكون لصخور الكمبرليت قد يكون جاء من عمق ٦٧٠ كم وهو الحد الفاصل بين أعلى وأسفل الوشاح .. وأيضاً وجود معدن وودريليت الذي يحمل ماء ما مقداره ٣,٣ من وزنه ، ويوجد بين عمق ٤٠٠-٥٢٥ كم ويمثل ٦٠% من حجم الوشاح .. فإن هذا الماء يقدر بحوالي ١٠ محيطات من محيطات الأرض.

وصدق الحق حيث يقول تعالى: { أخرج منها ماؤها ومرعاها }.. ويقول أيضاً..{ وإن من الحجارة لما يتفجر منه الأنهار } [البقرة ٧٤]. وتاريخ الأرض قد أخبرنا عنه القرآن الكريم .. أنه مر بفترات خروج كميات كبيرة فجائية من المياه مع نزول كميات أخرى من الأمطار الغزيرة .. فنجد قوله تعالى في سورة القمر [ففتحنا أبواب السماء بماء منهمر ، وفجرنا الأرض عيوناً فالتقى الماء على أمر قد قدر } [القمر : ١١-١٢] .. وقال أيضاً في سورة هود { "حتى إذا جاء أمرنا وفار التنور " .. إلى قوله تعالى "وهي تجري بهم في موج كالجبال " } [هود ٤٠-٤٤] . أي أنها كميات كبيرة جداً بالغة الارتفاع ، وأن هذا الماء رجع مرة أخرى إلى الأرض .. فقال تعالى : { وقل يا أرضي ابلعي ماءك ويا سماء أقلعي

وغيض الماء وقضى الأمر } [هود : ٤٤] . وجاء ذكر نزول الماء مرة أخرى لنفس الموضوع في سورة الحاقة آية ١١ { أنا لما طغا الماء حملناكم في الجارية } وفي سورة المؤمنون آيه ١٨ { وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكناه في الأرض } .

وهكذا نرى حركات الرياح المتناسقة، وأدوارها المختلفة المتكاملة في تشكيل السحاب وتنوعه، وفي أخصابه وسيره وتنقله، وفي توزيعه على اليابسة ضمن دوره الماء في الطبيعة، هذا الماء الذي يتحول من حالات غير صالحة للاستخدام في البحار والهواء وغير ذلك إلى حالات من المطر والأنهار والينابيع تناسب حاجات الناس والنباتات والأحياء على الأرض، كل ذلك بطريقة تدعو إلى التعجب من قدرة الله تعالى وتدبيره. فالعلماء يقولون: إن الله عز وجل جعل البرودة في الجو تزداد كلما ارتفعنا عن متوسط سطح البحر على ارتفاع ٨ أميال تقريباً، وهذا هو السبب في إيقاف ارتفاع بخار الماء إلى أعالي السماء، حيث كان من المفروض أن تزداد درجة الحرارة كلما ارتفعنا في الجو وبذلك يصعد البخار ويستمر في صعوده حتى يتبدد في الفضاء، وبالتالي فسوف تجف البحار والأنهار مع الزمن، ولكن الله عز وجل جعل طبقات الجو على ارتفاع ٨ أميال باردة بحيث توقف ارتفاع بخار الماء في الهواء فلا يتبدد وفي نفس الوقت فإنه يكون بسبب ارتفاعه هذا قادراً على أن يسير فوق مستوى الجبال فلا تعيق الجبال سيره، فإذا أراد الله عز وجل أن يغيث به أحداً من عباده أنزله على الأرض مطراً بقدر ثم يسكنه في الأرض على مسافة قريبة تمكن الإنسان من استخراجه والانتفاع به، بعد أن جعل الله عز وجل قشرة الأرض الترابية نفوذه تسمح بنفوذ الماء من خلالها إلى الطبقة الصخرية الكتمية التي تحتها، والتي تمسك الماء من أن يغور في الأرض، وتحفظه وكأنه في خزانات كبيرة تحت الأرض أو في أعالي الجبال وإلى كل الحقائق العجيبة والحسابات الدقيقة أشار الله عز وجل بقول:{ وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكناه في الأرض وإنا على ذهاب به لقادرون } [المؤمنون ١٨]. وقال أيضاً: { قل أرأيتم إن أصبح ماؤكم غوراً فمن يأتكم بماء معين } [تبارك ٣٠]. فلولا الطبقة الصخرية الكتمية التي تمسك الماء لغار الماء في الأرض ، وإذا أراد الله عز وجل أن يجعله غوراً فهو قادر على ذلك سبحانه ، أما المياه المختزنة فتعود لتظهر على الأرض من جديد تحت ظروف ملائمة وبعدة أشكال .. كالآبار الارتوازية التي يحفرها الناس ، والينابيع التي يخرج ماؤها من الفتحات الطبيعية الحاصلة من خطوط الصدوع التي هي دون مستوى الماء فتسير منها الأنهار .. وإلى ذلك يشير القرآن الكريم بقوله تعالي: { الم تر أن الله أنزل من السماء ماء فسلكه ينابيع في الأرض ثم يخرج به زرعاً مختلفاً ألوانه } [الزمر ٢١].. وقوله تعالي: { والأرض بعد ذلك دحاها أخرج منها ماء ها ومرعاها } [النازعات ٣٠-٣٣]. أن الآية تبرز ثراء كوكب الأرض بالماء ، تلك الميزة الفريدة في النظام الشمسي على حسب

أحسن معطيات المعارف الحديثة ثبوتاً فلولا الماء لكانت الأرض كوكباً ميتاً مثل القمر ، إن القرآن يعطي الماء الأهمية الأولى في ذكر الظاهرات الطبيعية للأرض ودورة الماء موصوفة بدقة محكمة .. فلنحافظ على نعم الله تعالى ونحفظها من أن تضيع أو تستهلك استهلاكاً سيئاً أو تتلوث .. فإننا نلوث الماء بآيدينا .. أننا نلقي فيه الملوثات الكيماوية من مبيدات ومخلفات مصانع وصرف تربة زراعية وتساقط العوادم الهوائية وصرف المجاري .. أننا نصرف الملايين من الجنيهات على تعقيم ذلك الماء ، مع أن الله تعالى أنزله عزباً فراتاً ثجاجاً .

قال تعالى : { إنا أرسلنا عليهم ريحاً صرصراً في يوم نحس مستمر ، الناس كأنهم أعجاز نخل منقعر } [القمر : ١٩ – ٢٠] .



محتويات الفصل:

الفصل الثاني عشر

العواصف والأعاصير

ما تزال العواصف والأعاصير تعتبر من أكثر الكوارث الطبيعية التي تحمل الخراب والدمار ، وتثير الرعب في النفوس وتجعل الإنسان في حيرة من أمره لا يعرف ماذا يفعل ، وكيف ينجو من الخطر ، وفي تلك اللحظات العصبية يتذكر الإنسان أنه مخلوق ضعيف لا حول لـه ولا قوه ، أو أنـه بحاجة ماسة وفورية لمساعدة السماء ولكي تدرئ عنه الخطر ، وتفرج كربه ، وتوسع صدره ، عندها يدرك أن الله حق ، وأنه لا شفيع للإنسان إلا الله ولا منجي إلا هو لأنـه القادر على كل شئ . والله هو الذي يرسل العواصف الريحية والأعاصير بمختلف أنواعها وهي ريح صرصر تقتلع الأشجار والبيوت من أماكنها وكذلك تقضي علـى الكافرين .. صدق قولـه تعالى فـي سورة القمر { إنـا أرسلنا عليهم ريحاً صرصراً في يوم نحس مستمر، تنتزع الناس كأنهم أعجاز نخل منقعر } [القمر ١٩-٢٠]. ومعني ريح صرصرا .. يعني ريح شديدة الصوت ، ومعني في يوم نحس مستمر .. يعني يوم مشئوم دائم الشؤم ، وكلمة اعجاز ..يعني أصول ، ومعنـي نخل متقعر .. يعنـي منقطـع وساقط علـي الأرض، وقولـه تعـالى: { والـذاريات ذروا فالحاملات وقراً} (سورة الذاريات ١-٢).

تتكون هذه الظاهرات الجوية نتيجة لاختلاف مراكز الضغط الجوي في الغلاف الغازي القريب من سطح الأرض ولعمليات صعود الهواء إلـى أعلـى وهبوطه إلـى أسفل خاصة بمناطق النقاء الكتل الهوائية المختلفة الخصائص الطبيعية. لقد درجت العادة على استخدام مصطلحي العواصف والأعاصير بنفس المعنى، علماً بأنه يوجد فرق كبير بينهما، حيث تعتبر الأعاصير أقوى من العواصف وأكثر منها تدميراً وتخريباً، وتسبب العديد من الخسائر المادية والبشرية المروعة، لذلك تستحق أن تصنف كإحدى الكوارث الطبيعية، التـي ما تزال تلحق الأذى بالإنسان في حين يقف الإنسان عاجزاً عن الدفاع عن نفسه (العواصف والاعاصير / د. علي موسي / دمشق / سورية/ ١٩٨٩) .

العواصف:

مفهوم العواصف:

تعرف العاصفة بأنها حالة استثنائية يكون فيها الجو مضطرب، تترافق مع تغير في قيم الضغط الجوي وازدياد في سرعة الرياح، وتكاثف الغيوم بالإضافة إلى زخات المطر.

كيفية نشوؤها:

عندما ترتفع درجة الحرارة فوق موقع ما .. فإن الهواء فيها يسخن ويتمدد ويقل كثافته ويصعد الهواء الساخن إلى أعلى ويخف وزنه ويتكون فوق هذا الموقع منطقة من الضغط المنخفض وتسمي منخفض جوي يحيط بها هواء بارد أثقل وزنا ويتمثل فيه مراكز الضغط المرتفع ويسمي المرتفع الجوي .. ونتيجة لتتابع مراحل صعود الهواء الساخن إلى أعلى وهبوط الهواء البارد إلى أسفل تنساب الرياح .. وبسبب صعود الهواء الساخن إلى أعلى تتكون أنواع من السحب المرتفعة (سحب السمحاق العالية) .. ومع انخفاض ارتفاع السحب وزيادة سمكها تظهر مجموعات من السحب المتوسطة الارتفاع مثل السحب الطبقية المتوسطة الارتفاع والسحب الركامية متوسطة الارتفاع وسحب المزن الطبقية .

نعلم أن الأرض تتلقى حرارتها من الشمس، وأن الطاقة الشمسية لا تتوزع على جميع الأنحاء بدرجة واحدة فالآشعة الشمسية تكون أشد عند خط الاستواء والمناطق الاستوائية وتقل شدتها كلما اتجهنا شمالاً وجنوباً نحو القطبين ، وينتج عن ذلك تفاوت في درجات الحرارة في الأماكن المختلفة ، فعندما ترتفع درجة الحرارة في منطقة ما فإن الهواء فيها يسخن ويتمدد وتقل كثافته فيرتفع إلى أعلى كذلك فإن ضغطه يقل في هذه المنطقة مكوناً ما يعرف (بالمنخفض الجوي) أما الهواء المحيط بهذه المنطقة وهو هواء بارد نسبياً فإنه يكون أكثر كثافة ويشكل ما يسمى المرتفع الجوي وفي هذه الحالة يتحرك الهواء في منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض .. وظاهرة تحرك الكتل الهوائية بهذه الطريقة تعرف بالرياح . وعندما يتحرك الهواء البارد إلى أسفل يحل محل الهواء الساخن الذي ارتفع إلى أعلى في منطقة ما يسمى بالتيارات الهوائية الصاعدة والهابطة ، وعندما تهب الرياح تحمل معها كمية

متفاوتة من الطاقة الحركية التي تعتمد على كتلة الهواء المتحرك وسرعته وهذه بدورها تتوقف على كمية الطاقة الشمسية التي يستمدها الهواء من الشمس.

عرف الإنسان منذ القدم قدرة الهواء على تحريك الأشياء والاستفادة من طاقة الرياح في تسير السفن الشراعية وكان لهذه العملية دور رئيسي في ريادة البحار واستكشاف القارات . ويعتمد سكان بعض المناطق على الرياح الموسمية التي تحمل الأمطار الغزيرة في زراعة بعض المحاصيل في مواسم هبوب هذه الرياح . وخلال العصور المختلفة استخدمت الطواحين الهوائية في طحن الحبوب وضخ الماء من الآبار الجوفي ، وعندما ابتكر الإنسان صنع المولد الكهربائي ، اتجه بفكره إلى المراوح الكبيرة التي يحركها الهواء في توليد الكهرباء من خلال مولدات خاصة ، وقد استغلت هذه الوسيلة على نطاق ضيق في المنازل وبعض المصانع بواسطة أشكال مختلفة في المراوح وقد صممت المراوح بحيث تتجه دائماً ناحية اتجاه هبوب الرياح للاستفادة من طاقة الرياح إلى أقصى حد ممكن.

أنواع العواصف:

يوجد عدة أنواع من العواصف منها:

١- العواصف المطرية:

تتشكل العواصف المطرية عندما يكون الجو مضطرباً إلى أبعد حدود ، حيث تكون الرياح قوية وتهطل أمطار غزيرة جداً وبكميات كبيرة خلال فترة زمنية قصيرة جداً . وقد تكون نسبة الهطول كبيرة جداً إذ قد يهطل في يوم عاصف ما يزيد عن معدل الهطول في شهر أو في سنة ويشير هذا النوع من الهطولات التي تشكل غيوم ركامية مزينة ، هي نفسها الغيوم التي تشكل كلاً من العواصف الرعدية وعواصف البرد . لعل أشد الأدلة السلبية على حياة الإنسان الفيضانات التي تشكل نتيجة لهذه العواصف المطرية ، حيث تسبب الفيضانات الكثير من الخسائر المادية والبشرية ، بالإضافة إلى إنحراف التربة ، وتخريب الغطاء النباتي وما ينتج عنه من خسائر في مجال الانتاج الزراعي والصناعي .

٢- العواصف الثلجية:

تحدث العواصف الثلجية عندما تهطل الثلوج بغزارة، وينخفض مستوى الرؤيا إلى حدوده الدنيا (أقل من ١ كم) وقد تهطل الثلوج من الغيوم مباشرة، أو قد تنقلها الرياح الشديدة من منطقة هطولها إلى منطقة

أخرى، لذلك تميز بين عواصف ثلجية يسقط الثلج من غيوم الركام المزني أو من غيوم المزن الطبقي، والمترافقة مع جهات هوائية باردة، حيث يسقط الثلج بغزارة كميات وفيرة وقد تبلغ سماكة الثلج أكثر من متر. أما العواصف الثلجية الريحية، فتترافق مع رياح عاصفة باردة جداً حيث تقوم الرياح بحمل الثلج والجليد من مكان سقوطه، وتوضعها في مكان على شكل توضعات سمكية جدا، وعادة ما تكون هذه العواصف أشد خطراً من العواصف الثلجية العادية، وذلك لكون الرياح تتحرك بسرعة كبيرة، ولكون الهواء شديد البرودة. تكثر العواصف الثلجية في المناطق القطبية، خاصة في منطقة سيبيريا في جمهورية روسيا الاتحادية، في فصل الشتاء، وتتكرر العواصف سنوياً، وتؤدي الرياح العاتية على تحطيم السفن وقوارب الصيد وتقطع خطوط الهاتف والتيار الكهربائي، كما وتسبب الكثير من الخسائر التي تقدر بملايين الدولارات.

٣- العواصف الجليدية:

تكون هذه العواصف أقل خطراً من العواصف سابقة الذكر، وذلك لأنها تحدث نادراً ولأن كمية الجليد المتشكل تكون قليلة، عادة ما تتشكل هذه العواصف بالمناطق القطبية الباردة، وفي المناطق القريبة منها.

٤- عواصف البرد:

إن ما يميز هذه العواصف عن سابقاتها، كون الهطول يتم على شكل حبات من البرد قد يصل قطر الحبة إلى ١٠- ١٥ سم في حين قد يصل وزن الحبة ٥٠٠-٧٠٠ جم، وينتج هذا النوع من الهطول عن الغيوم الركامية المزنية الباردة جداً والغنية ببخار الماء المكثف.

٥- العواصف الريحية:

تتشكل العواصف الريحية عندما تنخفض قيمة الضغط الجوي عن نسبة معينة، حيث تتشكل رياح عاصفة قوية جداً تصل سرعتها إلى أكثر من ١٠٥ م / ث، وعادة ما تتشكل العواصف الريحية الباردة، أو الدافئة في مقدمة المنخفض الجوي، وتسبب العواصف الريحية خسائر مادية كبيرة، حيث تقوم بقطع الأسلاك الكهربائية وأسلاك الهاتف، وتكسر الأشجار، وتهدم المتنازل الخشبية بالإضافة إلى تصادم السيارات، وما ينتج عنها من خسائر بشرية.

٦- العواصف الترابية:

عندما تكون الرياح قوية تقوم بحمل الأتربة والرمال وترفعها إلى ارتفاعات كبيرة تصل إلى عدة آلاف من الأمتار وتشكل حاجز ترابي قد يصل ارتفاعه إلى ٣ كم وعرضه مئات الكيلو مترات. وعلى حسب حجوم الحبات التي تحملها الرياح قد تميز بين العواصف الغبارية حيث تكون حجم الحبات الغبارية أقل من ٠,٦ مم والعواصف الرملية حيث تكون حجوم الحبيبات كبيرة وأكثر من ٠,٦ م . وتعتبر المناطق شبه الجافة والجافة من أكثر المناطق العالمية التي تتعرض للعواصف الترابية وقد تسبب العواصف الترابية المترافقة مع الأتربة العالقة والمتصاعدة ونتيجة لقلة هطول الأمطار أحجاب أشعة الشمس ولمدة أيام.

٧- العواصف الرعدية:

وهي عبارة عن حالة جوية كهربائية، حيث يتم تفريغ الشحنات الكهربائية الموجودة في غيوم الركام المزني بالأرض، يترافق معها وميض كهربائي ينتج عن اندفاع الشحنات السالبة إلى مناطق الشحنات الموجبة داخل القيمة أو باتجاه قيمة أخرى ويسمى هذا الوميض بالبرق. وبسبب المقاومة التي صادفها البرق على طول مساره بين الشحنات السالبة والموجبة ، تنتج حرارة عالية جداً تؤدي إلى تسخين الهواء إلى درجة كبيرة (١٠ آلاف درجة مئوية) وبالتالي يمتد الهواء بسرعة فائقة وتتولد أمواج صوتية على شكل دوي هائل يسمى الرعد ، نسمعها على فترات متتابعة بعد فترة وجيزة (بضع ثواني) من البرق ، ويعد عدم التزامن بين البرق والرعد إلى الاختلاف الكبير بين سرعة الضوء ٣٠٠ ألف كم / ت ، وسرعة الصوت ٣٣٠ / كم / ث . ومن الجدير بالذكر القول بأن العواصف الرعدية تترافق مع مجموعة من المتغيرات الطارئة في الحالة الجوية نذكر منها تغير في حالة الضغط الجوي بين الانخفاض تارة والارتفاع تارة أخرى ، تشكل رياح باردة تصل سرعتها إلى أكثر من ٢٥ م / ث ، انخفاض مفاجئ في درجة الحرارة ، هطول أمطار غزيرة خلال فترة زمنية وجيزة ، أحياناً يهطل البرد بدلاً من المطر . تتميز بنية العاصفة الرعدية بنوع من التطبق، حيث تكون الطبقات السفلية مؤلفة من قطرات مائية سائلة وحارة، أما الطبقات المتوسطة فتتألف من قطرات مائية فوق مبرده مع بعض القطع الثلجية، في حين تتألف الطبقات العليا من بلورات من الجليد. والصواعق عبارة عن شرارة كهربائية تنطلق من أسفل الغيوم وتصطدم بسطح الأرض، ذو الشحنة الموجبة ونتيجة لكون الطاقة الحرارية الناتجة عن الصواعق كبيرة جداً فقد تؤدي إلى تشكل حرائق في الغابات والمزروعات وتصهر الأسلاك المعدنية وتخريب البيوت.

الأعاصيـــر:

ما تزال الأعاصير من أكثر الكوارث الطبيعية الخطرة، التي تجلب معها الدمار وتبعث الرعب والخوف في نفوس الكبار والصغار، لذلك فقد حاول الإنسان ومنذ القدم التعرف على ماهيه هذه الأعاصير، وآلية تشكلها، والأماكن والأوقات التي تحدث فيها، وكيفية التنبؤ بحدوثها، وما هي سبل الوقاية من أخطارها، والتقليل من أضرارها.

مفهوم الأعصار:

الأعصـــار يتمثل في حركة الرياح الشديدة والمدمرة التي تترافق مع اضطراب شديد في الحالة الجوية ، وقد تترافق الأعاصير مع العواصف الرعدية والمطرية والعواصف الريحية ، وعادة ما تكون الأعاصير أقوى من العواصف وأخطر منها . وقد أشار القرآن الكريم في بعض آياته عن الأعاصير والعواصف .. قال تعالى: { وأمطرنا عليهم مطراً فساء مطر المنذرين } [الشعراء ١٧٣].. فالله هو الذي يرسل العواصف المطرية التي تسبب الطوفان والفيضانات .. قال تعالى: { ولقد أرسلنا نوحاً إلى قومه فلبث فيهم ألف سنة إلا خمسين عاماً فأخذهم الطوفان وهم ظالمون } [العنكبوت ١٤]. وهنا يذكرنا الله عز وجل بالطوفان الذي أرسله على قوم نوح عندما عصوا أمر الله ورسوله نوح عليه السلام .. وقوله تعالى: { وأما عاد فأهلكوا بريح صرصر عاتية سخرها عليهم سبع ليال وثمانية أيام حسوماً فترى القوم فيها صرعى كأنهم اعجاز نخل خاوية فهل ترى لهم من باقية } [الحاقة ٦-٨].. وهنا يذكرنا الله عز وجل بالأقوام التي هلكت نتيجة للعواصف والأعاصير ومنهم قوم عاد ، حيث استمرت العاصفة التي أرسلها الله عليهم ثمانية أيام ولم يبقى منهم أحد، فسبحان الله مرسل الريح الصرصر لتعاقب الكافرين .. وقوله تعالى: { وإذا غشيهم موج كالظلل دعوا الله مخلصين له الدين } [سورة لقمان ٣٢].. والآية الكريمة تشير إلى الأعاصير البحرية التي تدمر المراكب والسفن والشواطئ ، وحالما يدرك الإنسان الموجود عرض البحر أنه هالك لا محالة ، يناجي الله رب العالمين ويطلب عفوه ومغفرته ، ويعاهده على الإيمان.

لكي يتشكل الأعصار من الناحية العملية .. لا بد من حدوث مناطق ذات ضغط جوي منخفض تؤدي إلى تشكل جبهات هوائية باردة تثير رياح عاصفة ، ونتيجة لاختلاف الضغط على سطح الكرة الأرضية

تنتقل هذه الرياح إلى مناطق أخرى ، وتكون هذه الرياح قوية جداً في حالة تشكل منخفضات جوية متتابعة .. صدق قول الله عز وجل { ريحاً صرصراً } .

أنواع الأعاصير:

١-أعاصير التورنادو.

٢-الأعاصير المدارية.

٣-الأعاصير فوق المدارية.

١ـ أعاصير التورنادو:

يعتبر أعصار التورنادو من أخطر أنواع الأعاصير وأكثرها شدة وأبلغها تخريباً وتدميراً ، حيث يقوم بتدمير كل ما يصادف في طريقه ، لذلك يعتبر حقاً من الكوارث الطبيعية الخطرة . ويوجد هذا النوع من الأعاصير على شكل أقماع غير منتظمة الشكل تكون متدلية من أسفل الغيوم الركامية المزنية ، وتكاد تصطدم بالأرض ، وأهم ما يميزها هو حركة الرياح الدورانية الحلزونية والعنيفة المتوجهة نحو الأعلى ، والتي تتراوح سرعتها ما بين ٢٠٠ كم / ث ، و ٦٠٠ كم / ث وأحياناً تصل إلى سرعة الصوت ٣٣٠ كم / ث . يترافق معه صوت قوي يشبه هدير الطائرات النفاثة وينتج الصوت أما نتيجة أمواج اهتزازية ذات سعة قليلة أو نتيجة لتفريغ الشحنات الكهربائية من الغيوم أو نتيجة لحدوث دوامات هوائية صغيرة في داخل الاعصار، صدق قوله تعالى: { إنا أرسلنا عليهم ريحاً صرصراً }.. فكلمة صرصر في تفسير الجلالين بمعنى شدة الصوت ، أنه ريح له صوت قوي . ويتشكل إعصار النورنادو عندما يقع الجو في حالة عدم استقرار ، وعندما يوجد اختلاف كبير بين كثافة الهواء الرطب والهواء الجاف ، نتيجة لكون الهواء الرطب أكبر كثافة من الهواء الجاف مما يؤدي إلى ارتفاع الهواء الجاف فوق الهواء الرطب وبالتالي تتشكل العواصف الرعدية والتورنادو .

وبعود الفعل التخريبي لإعصار التورنادو إلى الأسباب التالية:

*- الانخفاض السريع والمفاجئ للضغط الجوي:

حيث تبلغ قيمة الضغط الجوي في مركز الأعصار أقل من ٩٠ ميليار، مما يؤدي إلى تفجير الأبنية والمنشأت، وذلك بسبب اختلاف الضغط ما بين داخل الأبنية " ضغط مرتفع " وخارجها " ضغط منخفض ".. إن أفضل حل لتجنب حدوث تدمير المنازل والمنشآت هو فتح الأبواب والنوافذ للسماح للهواء الموجود بداخلها بالخروج ، وذلك كي يحدث موازنة الضغط الخارجي مع الضغط الداخلي .

***- تشكل الرياح الإعصارية:**

وهي عبارة عن دوامات هوائية أعصارية تقوم بتهديم المنازل أو اقتلاعها من قواعدها ، وقلب السيارات والقطارات بالإضافة إلى حمل الأجسام الثقيلة إلى مسافات بعيدة ، ناهيك عن تكسير الأشجار وتخريب المزروعات وهلاك الحيوانات .

وعندما تضرب أعاصير التورنادو المناطق البحرية يتشكل ما يسمى بالشواهد المائية وتمثل خطراً كبيرً على السفن والمراكب البحرية وقوارب الصيد ، حيث تقوم بقلبها أو تدميرها وانحراقها . تشكل أيضاً ما يسمى بالشياطين الترابية في فصل الصيف عندما تكون الأجواء صحوة ، وهي عبارة عن دوامات هوائية صغيرة وعنيفة تتميز بحركة الهواء باتجاه أعلى ، وبسرعتها الكبيرة التي تزيد عن ٣٠ كم / ث ، كما أنها تتحرك بشكل أفقي وبسرعة تصل إلى ٥٠ كم / ث .. وتقوم الدوامة الهوائية بحمل كميات كبيرة من الأتربة والأجسام الثقيلة التي يصل وزنها عدة كيلو جرامات . ويعود السبب الأساسي لتشكل الشياطين الترابية إلى حدوث حالة عدم استقرار قوية في الجو ، وذلك في منطقة صغيرة نتيجة للتسخين الشمس الشديد ، مما يؤدي إلى تشكل تيارات حمل سريعة ذات حركة حلزونية تدور حول المركز الذي يميز بضغط منخفض جداً .

٢- الأعاصير المدارية:

تعرف الأعاصير المدارية بأسماء مختلفة ، وذلك حسب المناطق الجغرافية .. فتسمى بالهوريكان على سواحل المحيط الأطلسي .. وتسمى بالتيفون في المحيط الهادي وسواحل الهند والصين واليابان .. وبالباغيو في جزر الفيلبين وبالويلي . ويلي في استراليا .. وبالبتانيو في سواحل المكسيك الغربية . وتتشكل الأعاصير المدارية نتيجة حالة اضطراب جوي قوي ، تترافق مع انخفاض الضغط الجوي ، ومع الرياح القوية المخربة التي تزيد سرعتها عن ٣٤ م / ث .. وتوجد هذه الأعاصير قرب خط الاستواء وفي المناطق الحارة من المحيط حيث تحمل الرياح القوية المياه وتقوم بتدمير كل ما يصادفها. يعتقد أن الأعاصير المدارية تنتج من اصطدام ثلاث كتل هوائية متباينة في صفاتها وخواصها، مما يؤدي إلى تشكل نواه الإعصار وخلق حالة اضطراب جوي. كما يعتقد أن الأعاصير تستمد طاقتها الأساسية من الحرارة الكامنة في بخار الماء، والتي تنطلق أثناء تكاثفه، من ثم تتحول الطاقة الحرارية إلى طاقة حركية تدفع الإعصار من مكان تشكله (فوق المحيطات) باتجاه سواحل القارات وبسرعة انتقال أفقية تتراوح ما بين ١٥-٣٠ كم / ث..

عادة ما تترافق الأعاصير المدارية مع رياح شديدة السرعة حيث تتراوح سرعتها ما بين ٣٣-٥٠ م / ث، ومع غيوم ركامية وغيوم مغزلية وأمطار غزيرة في مركز الإعصار، وانخفاض شديد في الضغط الجوي، حيث تنخفض قيمة الضغط الجوي إلى ٩٠٠-٩٥٠ ميليبار.. وفي معظم الأحيان تسبب الرياح المرافقة للأعاصير أمواج مد تسمى المد الأعظم وتبلغ سرعتها ١٥٠٠ كم / ث، ويرتفع منسوب المياه وقد يصل ٣ متر فق منسوب المد العالي.

يتألف الإعصار المداري من أربعة أجزاء رئيسية هي:

- **الغلاف الهامشي:**

وهو عبارة عن الجزء الخارجي من الاعصار، حيث تكون حركة الرياح من النوع الهابط، وبعض الحركات الريحية الصاعدة الخفيفة.

- **الغلاف الخارجي:**

يتميز هذا الجزء برياحه العاصفة، ويؤلف الدرع الخارجي للاعصار.

- **الجدار الاعصاري:**

ويعتبر من أخطر أجزاء الاعصار ، ويتميز بأمطاره الغزيرة وغيومه الكثيفة السوداء .

- **عين الإعصار:**

وهي عبارة عن المنطقة الفارغة من الاعصار الواقعة في منتصف الأعصار، وتتصف بالهدوء وتحاط بكتلة ضخمة عالية من الماء الناجم عن المد المائي.

٣- الأعاصير البحرية المرافقة للزلازل:

هي الأعاصير التي تتشكل في البحار والمحيطات بعد حدوث الزلازل البحرية ، أو الاندفاعات البركانية تحت سطح البحر أو نتيجة للانهيارات الأرضية العميقة في قاع المحيطات . وتظهر علي شكل موجات بحرية وتتميز هذه الموجات بارتفاعها الكبير الذي قد يصل إلي أكثر من ١٢ م . بعد أن تشكل الأعاصير البحرية في عرض المحيط تقوم بمهاجمة الشواطئ والموانئ البحرية حيث تدمر كل ما يصادفها من سفن ومراكب صيد وموانئ وقرى ، كما أنها تسبب الكثير من الخسائر البشرية والمادية ، لذلك ما تزال الأعاصير البحرية تعتبر أحدى الكوارث الطبيعية الهدامة التي يواجهها الإنسان ويقف عاجزاً عن دفع أزاها عن نفسه . وتتشكل الأعاصير البحرية نتيجة الزلازل البحرية ، والاندفاعات البركانية تحت سطح الماء ، والانهيارات الأرضية العميقة .

قال تعالى : { يكاد البرق يخطف أبصارهم } [البقرة : ٢٠].

وقال أيضاً :{ ويرسل الصواعق فيصيب بها من يشاء } [الرعد : ١٣]



الفصل الثالث عشر

البرق والرعد والصواعق

قال الله تعالى: { أو كصيب من السماء فيه ظلمات ورعد وبرق يجعلون أصابعهم في آذانهم من الصواعق حذر الموت والله محيط بالكافرين } [البقرة ١٩]. كلمة كصيب.. تعني سحاب ممطر ينزل من السماء ، حذر الموت .. تعني خوف سماع الصوت.

البرق والرعد:

ظواهر طبيعية مصاحبة لنزول المطر .. فالبرق عبارة عن وميض الضوء الذي يحدث نتيجه عمليات الشحن الكهربي في الغلاف الجوي ، والرعد عبارة عن الصوت الذي يحدث نتيجة التمدد الفجائي للهواء بفعل الحرارة الشديدة الفجائية الناجمة عن حدوث البرق .

أكدت الدراسات الحديثة أن سحب المزن الركامي عبارة عن مولد كهربي ثابت له القدرة على بناء عدة ملايين من الفولتات الكهربية خلال وقت قصير ، فينقسم ماء المطر إلى شحنات موجبة وشحنات سالبة ، وتتركز الشحنات الموجبة في الجزء الأسفل من سحب المزن الركامي ، وعند صعود الهواء الساخن إلى أعلى فإنه يحمل معه شحنات موجبة إلى أعلى المزن الركامي السالب الشحنة ويحدث التفريغ الكهربي للهواء داخل السحب ويتكون البرق والرعد ، والمدة الزمنية التي تحدث للشحنة الواحدة من البرق كل ٠٠٠٢ و من الثانية وشدتها حتى ١٠٠ ألف أمبير ومتوسط جهدها نحو ١٠٠ ألف فولت .. ويتخذ وميض البرق اشكال عدة منها المتعرج ، الشوكي ، المخطط أو المقلم ، الصفائحي أو على شكل كرات ضوئية كبيرة الحجم .. وسبحانه من قال : { يكاد سنا برقه يذهب بالأبصار } [النور٤٣].

يقول الحق سبحانه وتعالى: { هو الذي يريكم البرق خوفاً وطمعاً وينشئ السحاب الثقال، ويسبح الرعد بحمده والملائكة من خيفته ويرسل الصواعق فيصيب بها من يشاء وهم يجادلون في الله وهو شديد المحال } [الرعد ١١-١٣].
ويقول أيضاً: { ومن آياته يريكم البرق خوفاً وطمعاً وينزل من السماء ماء فيحي به الأرض بعد موتها إنا في ذلك لآيات لقوم يعقلون } [الروم ٢٤].
وقوله تعالى: { يكاد البرق يخطف أبصارهم كلما أضاء لهم مشوا فيه وذا أظلم عليهم قاموا ولو شاء الله لذهب بسمعهم وأبصارهم إن الله على كل شئ قدير } [البقرة٢٠].

تشير الآيات القرآنية الكريمة إلى العظمة والروعة ودقة النظام التي بنها بها الكون في إنشاء السحاب وكيف يتجمع باشكاله المختلفة ويتكون في بعضه عواصف الرعد والبرق وجبال عالية من السحب ينشأ البرد عند هامتها لتتأمل خلق الله العظيم القدير { فكل شئ عنده بمقدار وكل شئ أنزله بقدر معلوم }.

وقد يتساءل بعضنا .. لماذا نرى البرق أولاً قبل أن نسمع الرعد ؟ وقبل أن ينزل كذلك المطر ؟

أن هذا يحدث نتيجة السرعات المختلفة للضوء والصوت ، وكذلك معدل سرعة هطول الأمطار ، فنحن نعلم أن الضوء يسير بسرعة ٣٠٠ ألف كم في الثانية .. أما سرعة الصوت فهي أقل بكثير وتصل إلى ٣٣٠ كم في الثانية ، ومعدل سرعة هطول المطر وهو ما يعبر عنه بالجاذبية أو عجلة الجاذبية للأجسام فهي تصل إلى ٩٨٠ متر في الثانية . ولذلك نرى البرق أولاً بسرعة الضوء ثم نسمع صوت الرعد ثانياً بسرعة الصوت ثم نستقبل ماء الأمطار بسرعة عجلة الجاذبية بعد ذلك .

الصواعـق:

الصاعقة عبارة عن موجات من الشحنات الكهربائية السالبة تتجه صوب سطح الأرض بسرعات عالية جداً وهي سرعة الضوء في خطوط متعرجة نتيجة حدوث فيض من الالكترونات ، وعندما تصبح على ارتفاع ٣٠ متر من سطح الأرض (أو حسب ارتفاع المباني والمشآت العمرانية) ، تتأُثر المنشآت بهذه الشحنات السالبة وتتفاعل الشحنات مع الهواء الدافئ الصاعد إلى أعلى وهو موجب الشحنة ،

وينتج عن ذلك حدوث الصاعقة ، والتي قد تسبب موت البشر والحيوانات وتسبب أيضاً حدوث الحرائق ، ولذلك تزود المباني العالية بما يسمى مانعة الصواعق ، حتى يتم حدوث تفريغ كهربي لهذه الشحنات السالبة من خلال عمود حديدي ثم إلى الأرض (وهو ما يطلق عليه توصيله أرضية عند أصحاب شغل الكهرباء) ، وبالطبع يصاحب هذا التفريغ وهذه الشرارة الكهربائية عالية الشحنات صوت رعد شديد ، ولذلك يطلق عليه صاعقة وتختلف أحجام الصواعق وشدتها من مكان إلى آخر حسب كمية السحب وما به من شحنات .

قال تعالى: { وإذ قلتم يا موسى لن نؤمن لك حتى نرى الله جهره فأخذتكم الصاعقة وأنتم تنظرون } [البقرة٥٥].

وقوله أيضاً: { فعتوا عن أمر ربهم فأخذتهم الصاعقة وهم ينظرون } [الذاريات٤٤].

ويقول أيضاً: { ويرسل الصواعق فيصيب بها من يشاء } [الرعد ١٣].

وقوله تعالى: { فإن أعرضوا فقل أنذرتكم صاعقة مثل صاعقة عاد وثمود } [فصلت ١٣].

وقوله:{ أو كصيب من السماء في ظلمات ورعد وبرق يجعلون أصابعهم في آذانهم من الصواعق حذر الموت} [البقرة ١٤] .

ويقول تعالى: { فأخذتهم صاعقة العذاب الهون بما كانوا يكسبون } [فصلت ١٧].

وقد جاء القرآن الكريم بسورة كاملة أسماها سورة (الرعد).. ويقدر العلماء عدد عواصف الرعد والبرق بنحو ٤٠ ألف عاصفة في اليوم الواحد في أنحاء العالم .

قال تعالي : { وهو الذي سخر البحر لتأكلوا منه لحما طريا وتستخرجوا منه حليه تلبسونها وتري الفلك مؤخر فيه ولتبتغوا من فضله لعلكم تشكرون }.



محتويات الفصل :

- البحار وأصنافها
- أصل مياه البحار والمحيطات وبداية تكوينها .
- كيف أصبحت مياه البحار مالحة .
- نظريات نشأة البحار والمحيطات .
- الأمواج وتكوينها .
- الخصائص الطبيعية والكيميائية لمياه البحار .
- جيولوجية قاع البحار .
- التمايز بين مياه البحار .
- ظلمات البحار .
- تسجير قيعان البحار .

الفصل الرابع عشر

البحار والمحيطات

ولـه الحمد حين أرسل البحرين هذا عذاب فرات سائغ شرابه وهذا ملـح إجاج.. ومـن كل تأكل لحما طريا ونستخرج حليه نلبسها ونزين من الدر والمرجان والأصداف وزيت الحيتان.. وجعل فيها حاجزا من علمـه المحيط وتدبيره الحكيم الدقيق فلكل كثافتـه مخصوصـة لا يـتمكن إحداهما أن يمتـزج بـالأخر وأن لامسـه وجاوره ولاصقه وزاوره وقرب منـه وحادثه وحاوره فكل يحتفظ بشخصيته وينفرد بمزاياه ومزيته فلكل منـهما وظيفية ورسالة وعمل وتخصص وكل منهما لا يعصي الله أمر ولا يخرج عن طاعتـه فهما لا يعصيان ولا يبغيان ولا يصنعان صنع الإنس والجان من الكفر والفسوق والعصيان أفلا تعتبران أيها الثقلان فبآي آلاء ربكما تكذبان.. آمنت بالله والحمد لـه والمنـه لله ولله الحمد الذي جعل البحـر سوقا رائجة ومتجرا واسعا رائعـا بـديعا تمخـره السـفن المنشآت والمراكـب المطيعـات المريحـات والسـابحات سـبحا الجاريـات يسـرا والحاملات وقرا تراها شامخات كالجبال والمدائن والقلاع تسير بالكهرباء والذرة والشراع وتذهب إلـي شتـي الـبلاد مـرة تحمـل التجـارة والمتـاع وأحيانـا تصـيد السـمك واللؤلـؤ وآونـة تنقـل العتـاد والسـلاح والمـدافع والطائرات والصواريخ (الروضة الندية / محمد عبد الرحمن الروجي / الزقازيق).

البحار والمحيطات:

البحار والمحيطات تتألف من مسطحات مائية واسعة الامتداد .. قد تكون شبه مغلقة أو محاطـة بأجزاء من اليابس من عدة جهات . ويقصد بالمياه المحيطية هنـا مياه المحيطات المتصلة بعضـها بـالبعض الأخر والتي تحيط بيابس الكرة الأرضية وتكون الغلاف المائي العظيم المساحة علي سطح الكرة الأرضية .. وعلي ذلك فإن البحار الداخلية المغلقة تمام والمنفصلة عن المسطحات المائية المحيطية " مثل بحر

قزوين وبحر رال والبحر الميت " لا تعد وفقا لهذا التحديد بحارا .. وتسمي الأحواض النهائية أو التصريف المائي الداخلي.

* ويصنف العلماء المسطحات المائية البحرية والمحيطية في العالم من الناحية السياسية إلي مجموعتين هما:

١ – البحر المفتوح: Open sea

وهو المياه البحرية الدولية التي لا تخضع لسيطرة دولة ما ولا تقع ضمن الحدود السياسية لأي دولة ما من دول العالم .

٢ – المياه الإقليمية : Territorial sea

وهي المسطحات المائية التي تقع ضمن الحدود السياسية لدولة ما وتخضع لحماية الدولة التي تمتلكها.

* وعلي أساس اتصال البحر بالمحيط أو انفصاله عنه قسم العلماء البحار إلي مجموعتين هما:

١ – البحار المغلقة: enclosed sea

وهي البحار التي تتداخل في القارات لمسافات بعيدة وتتصل بالبحر أو المحيط عن طريق فتحة ضيقة أو ممر مائي ضيق مثل البحر المتوسط – البحر القطبي الشمالي والبحر الكارنيبي .

٢ – البحار شبه مغلقة : partly enclosed sea

تتصل بالبحر أو المحيط المجاور عن طريق مداخل عريضة وبمسطحات مائية واسعة " بحر الشمال وآرال " ويطلق عليها البحار المحيطية ".

* وعلي أساس اختلاف أعماق البحار المحيطية قسم العلماء البحار والمحيطات غلي مجموعتين هما:

١–بحار محيطية ضحلة: shallow pelagic sea

تقع هذه البحار أساسا علي أرضية الرفارف القارية continental shelves ولا يزيد عمق هذه البحار عن ١٠٠ قامة ويطلق عليها البحار الهامشية أو الرفرفية .

٢- بحار محيطية عميقة: Deep pelagic sea

تنفصل عن المحيط المجاور لها عن طريق أقواس الجزر المحيطية island sea أو عن طريق الحواجز المحيطية العظمي Submarine ridges ومن أمثلتها البحار شبة المغلقة علي الجانب الغربي من المحيط الهادي ويزيد عمق هذه البحار عن ١٠٠ قامة .

* أصل مياه البحار والمحيطات وبداية تكوينها:

تؤكد النظريات أن المصدر الأساسي لمياه البحار والمحيطات هو المياه الأولية Juvenife water والتي يقصد بها تلك المياه التي تظهر لأول مره علي سطح الأرض أو في قاع المحيط والتي مصدرها باطن الأرض نفسه أو الصخور البركانية التي تقذف مع انبثاق المصهورات البركانية وتكوين السدود والعروق البركانية . أوضح ويلسون بناء علي ذلك أن كلا من نشأة الغلاف الغازي والمسطحات المائية والقشرة الأرضية ترجع إلي مصدر واحد هو ظهور الصخور الساخنة علي سطح كوكب الأرض عند بداية نشأة الأرض ثم النشاط البركاني والثورانات الأرضية الباطنية التي صاحبت مراحل تكوين قشرة الأرض وحتى خلال تاريخها الجيولوجي الطويل . وأكد فيز (١٩٢٦) وزيس (١٩٢٩) عند دراستهما للمصهورات البركانية بإقليم كتماي بألسكا أن نسبة كبيرة من الكلوريد والفلوريد ممتزجة مع مواد كبريتية بالإضافة إلي بخار الماء تنبثق جميعا مع المصهورات البركانية وقد تعزي النسبة العالية من أيونات الكلوريد في مياه البحار إلي حدوث المصهورات البركانية فوق أرضية البحار والمحيطات . وقد بدأت مياه البحار تتجمع في المنخفضات العظمي منذ بداية تعرض الصخور الساخنة اللزجة للقشرة الأرضية لعمليات التبريد المستمر وإلي جانب المياه الأولية التي تكثفت من صخور قشرة الأرض الساخنة أبان فترة برودتها الأولي ، أضيف الي المسطحات البحرية مياه أولية أخري مصدرها الباطن العميق للارض وذلك مع انبثاقات المصهورات البركانية العظمي . وإن كمية المياه في المحيطات ازدادت تدريجيا باستمرار علي طول فترات العصور الجيولوجية المتعاقبة .. وإن هذه الزيادة تختلف كذلك من عصر إلي أخر تبعا لطبيعة حدوث الثورانات البركانية والحركات التكوينية التي انتابت صخور قشرة الأرض من زمن جيولوجي إلي أخر .

وقد استنتج أن مياه البحار والمحيطات قد عظم حجمها خلال فترات الحركات التكوينية العظمي وخاصة الحركات الكارنية والكاليدونية والهرسينية والألبية . وأوضح فالتر أن حجم المياه البحار والمحيطات كان

محدوداً فيما قبل الزمن الجيولوجي الثاني " منذ ٢٢٥ بليون سنة " وبني نتائج دراسته علي أساس عدم وجود الحفريات والكائنات البحرية التي يرجع عمرها إلي ما قبل الزمن الثاني في مياه المحيطات العميقة . وقد بينت الدراسات الحديثة أن كمية الصوديوم في البحار قد تجمعت خلال ١٠٠ مليون سنة فقط (نهاية الزمن الجيولوجي الثاني وبداية الزمن الثالث) . ولكن هذه النتائج لا تدل علي الواقع حيث عثر الباحثون علي كائنات بحرية أولية ترجع إلي عصر الكمبري وما قبله (٦٠٠ مليون سنة) وعلي ذلك فإن الزمن الذي تكونت فيه الأحواض البحرية وكذلك مياهها أقدم من عمر الكائنات البحرية التي كانت تعيش في هذه المياه . وأوضح فون أركس (١٩٦٢) أن مياه البحار كانت مالحة كذلك منذ العصر السليوري الأعلى علي الأقل (منذ ٤٤٠ مليون سنة " حيث عثر في صخور هذا العصر علي طبقات أرسابية ملحية بحرية . يري أغلب العلماء أن الأرض انفصلت عن الكتلة المركزية العظيمة التي أصبحت الشمس ، ثم أخذت تدور في الفضاء وفي أثناء دورانها أصبحت شيئا فشيئا أكثر استدارة وصلابة وكانت حرارتها مرتفعة جدا لدرجة إنها كانت متوهجة مثل قطعة ملتهبة من الفحم ثم بدأت تبرد ، وفي أثناء انخفاض درجة حرارتها أخذت تنكمش .. مثلما تبرد وتنكمش تفاحة مشوية حتى تتجعد جدارها الأعلى وتظهر عليه تجعدات ومنخفضات . وبنفس الطريقة تكونت علي جدار الأرض الذي نسميه القشرة الأرضية تضاريس ومنخفضات .. والتضاريس الكبيرة أصبحت القارات والمنخفضات أصبحت قيعان البحار . وهناك سبب أخر لهذه التضاريس والمنخفضات ، فالصخور الثقيلة غاصت في القشرة الأرضية الرخوة وصعدت الصخور الخفيفة إلي السطح " نظرية التمايز الكيمائي " .. ولهذا نجد أن القارات هي أساسا من الجرانيت وهو صخر أخف من البازلت الثقيل الذي يكون جزءا كبيرا من قاع المحيطات . وبنفس الطريقة تكونت قيعان البحار وإن لم تكن هناك بحار في ذاك الوقت . وكانت الأرض شديدة الحرارة لدرجة لا تسمح بتجميع الماء . ونحن إذا سكبنا ماء علي لوح من الحديد شديد الحرارة فان القطرات تتبعثر عليه ثم تصعد في شكل بخار ، وهذا هو ما حدث علي الأرض الساخنة .

فمن أين أتي كل هذا الماء الذي يملأ البحار ؟ ..

يعتقد بعض العلماء أن الماء تكون في باطن الأرض عند انخفاض حرارتها ولا يزال يتكون هناك. والماء يتركب من غازين الأكسجين والهيدروجين ، وفي باطن الأرض بين الصخور يتحد الغازين ويكونان ماء ويصعد هذا الماء في ينابيع ساخنة وأثناء خروج البراكين .. وهكذا يقول بعض العلماء إن مثل هذا الماء ملأ التجاويف العميقة ببطء في القشرة الأرضية التي أصبحت البحار الحالية . ويعتقد فريق أخر من العلماء أن البحار كانت معلقة في وقت ما في شكل سحب كثيفة كانت تملأ الجو وهذه عندما بردت

هطلت أمطار . ولابد أن الدنيا أمطرت ليس لا أيام أولا أسابيع ولكن لآلاف السنين . وبعد امتلاء البحار بالماء ولابد أنها هاجت وأرغت لزمن طويل ثم أخذت أمواجها تأكل في شواطئ القارات التي كانت تظهر نتيجة تجعد القشرة الأرضية أكثر فأكثر .

كيف أصبح ماء البحر مالحاً ؟ ..

ليست كل البحار علي نفس الدرجة من الملوحة وتختلف درجة الملوحة قليلاً من السطح إلي القاع، ومن قطب إلي أخر.. ولكن متوسط درجة الملوحة هو نحو ثلاثة أجزاء ونصف من الملح لكل مائة جزء من الماء . والمحيط الأطلسي شمال وجنوب خط الاستواء مباشرة أكثر ملوحة قليلا من باقي المحيطات . ونجد اختلافات أعظم كثيرا في الملوحة بين البحار الأصغر . والبحر الأحمر الذي يمتد بين الصحاري الحارة في الجزيرة العربية وأفريقيا هو أكثر البحار كلها ملوحة . وبحر البلطيق في أوربا هو أقلها ملوحة . ويبدو أن الجزء الأكبر من ملح البحر ما هو إلا مجرد مادة لا يستفاد منها ، فالحياة في البحر لا تحتاج إلي للقليل منه ، ولذا يتجمع الملح علي توالي الأجيال من الأنهار التي تأتي به من اليابسة ولكن جزء صغير يجد طريقه مرة ثانية إلي اليابسة ، فرذاذ الماء الذي تدفقه الأمواج علي الشاطئ تحمل الرياح منه بلورات ملح صغيرة لمسافات بعيدة وفي بعض الأماكن تحمل الرياح قدر كبيرا من الملح إلي الداخل إلي مسافات بعيدة عن الشاطئ . وحوالي ¾ المادة المعدنية الموجودة في البحر هي ملح الطعام نفسه الذي نضعه في الأكل . أما وكيف وصل هذا الملح إلي البحر.. فهي مشكلة لا يزال العلماء يحاولون أن يجدوا لها جواباً . والسحب التي ترتفع باستمرار من البحر هي ماء عذب فهي تترك الملح خلفها . والمحيطات إذا كانت في الأصل كما يعتقد الكثير من العلماء طافية في وقت ما في شكل سحب فوق الكرة الأرضية الحارة فإن تلك السحب كانت تحوي ماء عذب . ولما هطلت هذه السحب في شكل مطر وأخذت تملأ البحار ، فلابد إنها أذابت كمية كبيرة من المادة المعدنية من الصخور ، وفي أثناء الأجيال الطويلة التي انقضت منذ ذاك الوقت واصلت الأنهار حمل مواد معدنية بصفة متزايدة من المرتفعات الأرضية . وهناك فريقا أخر من العلماء يعتقد أن البحار والمحيطات امتلأت ببطء من ماء تكون في الصخور وفي أعماق الكرة الأرضية ولا تزال مثل هذه المياه تصعد منذ ذلك العهد ، وهي تحوي مادة معدنية .. وحتى الآبار العميقة يحوي ماؤها الكثير من هذه المادة المعدنية لدرجة أن مياهها تسمي عسيرة وفي بعض الأحيان لا تكون صالحة للشرب . ونحن لا نعرف كمية الملح التي أذيبت أهي من الصخور أم الكمية التي أضيفت عن طريق الأنهار أو عن طريق البخار الصاعد من الينابيع الحارة أو

البراكين .. والملح الذي في البحر من أغرب الأشياء في دنيانا العجيبة هذه وهو مثل كثير من أشياء عجيبة أخري ، أمر يحوطه الكثير من الغموض .

* نظريات نشأة البحار و المحيطات:

تضاربت آراء الباحثين عند تفسير كيفية توزيع اليابس والماء وتصور بداية ميلاد الأحواض المحيطية العظمى ثم امتلائها بمياه البحر .. ويعزي هذا التضارب إلي أن نشأة الأحواض المحيطية ترجع الي أزمنة فلكية بعيدة .. فتطور أشكال أبعاد المسطحات المائية وتوزيع اليابس والماء بدء يظهر علي مسرح كوكب الأرض منذ أكثر من ١٣٠٠ مليون سنة ، أي منذ بداية مولد القشرة السطحية الخارجية للأرض بينما عمر الإنسان علي سطح الأرض لا يزيد عن مليون سنة الأخيرة .

ومن أهم النظريات التي تفسر نشأة الأحواض المحيطية من وجهة وكيفية توزيع اليابس والماء بصورته الحالية اليوم من جهة أخري هي :

١ - الفرضية التتراهيدية **lothain green** : نظرية الهرم الثلاثي (لوثيان جرين ١٨٧٥ م) :

تتلخص النظرية في أن سطح الكرة الأرضية يتفق في مظهره العام مع شكل هرم ثلاثي قاعدته في الشمال ورأسه في الجنوب وان القارات تحتل الحافات والأركان البارزة للهرم .. بينما تحتل المحيطات جوانبه المسطحة ..

ولقد لقت هذه النظرية عند ظهورها قبولا للأسباب الآتية :

١ - وجدوا فيها تفسيرا معقولا للشكل العام الذي تأخذه معظم القارات " وهو شكل المثلثات التي تقع رؤوسها في الجنوب وقواعدها في الشمال ، وهو ما يبدو واضحا بصفة خاصة بالنسبة لقارات أفريقيا وأمريكا الجنوبية وأمريكا الشمالية .

٢ - إنها تتمشى مع نظرية من النظريات الهندسية المعروفة وهي " النسبة بين مساحة قشرة أي جسم وحجمه تنخفض إلي أصغر رقم لها إذا كان هذا الجسم كروياً .. فإذا أخذ حجم هذا الجسم في التناقض لأي سبب مع بقاء مساحة قشرته ثابتة .. فإن شكله يتغير .. وأخر شكل يمكن أن يتحول إليه هذا الجسم هو شكل الهرم الثلاثي .

وعلي هذا الأساس يعتبر صاحب النظرية أن حجم الكرة الأرضية ظل يتناقض بسبب تبريد الأجزاء الداخلية للأرض " باطن الأرض " لمدة طويلة بعد أن كانت قشرتها قد بردت وثبت مساحتها تقريبا وكان

لابد لهذا القشرة أن تتجعد لتتلاءم مع تناقص الحجم وانتهي الأمر بتحولها إلي ما يشبه بالهرم الثلاثي . وبعد أن تكونت المياه علي سطح الكرة الأرضية كان من الطبيعي أن تتجمع فوق الأسطح المنخفضة للهرم فتكونت منها المحيطات ، بينما ظلت الحافات البارزة جافة وتكونت منها القارات التي كانت متسعة في الشمال بسبب امتدادها مع الحافات الثلاث لقاعدة الهرم وضيقه في الجنوب بسبب تناقص حجم الهرم كلما اتجهنا نحو قمته . ومن الشكل التوضيحي الذي افترضه جرين .. نجد أن المحيط المتجمد الشمالي يمثل السطح العلوي للهرم الثلاثي ، أما سيبيريا وآلاسكا فتمثلان الرأس الشرقي للهرم .. في حين تمثل أمريكا وكندا الرأس الغربي للهرم الثلاثي ، أما انتاركتكا فتمثل الرأس الجنوبي للهرم . أما المحيط الهادي والهندي والأطلسي فتشغل وجوه الهرم الثلاثي المتقابلة وتشغل قارتا أفريقيا وأوروبا الرأس العلوي للهرم الثلاثي وتمتدان علي طول الحرف الأوسط للهرم .. أما اسيا واستراليا فتشغلان قاعدة الهرم السفلية . أن الشكل الذي اقترحه جرين في نظريته يتفق مع توزيع القارات والمحيطات الحالي .. أما الاعتراض الأساسي علي هذه النظرية فيتعلق بمسألة التوازن الأرضي للقشرة الأرضية الخارجية .. فإذا افترضنا أن الكرة الأرضية اتخذت بعد انكماشها شكل الهرم الثلاثي فإن العمليات التوازنية الأرضية تعيد للأرض شكلها الحالي والمعروف وذلك لأن القارات الثقيلة المتمركزة في رؤوس الهرم الثلاثي سوف تنخفض للأسفل وتعمل علي إعادة توازن القشرة الأرضية من جديد.

٢– نظرية فيجنر – زخرحة القارات continental drift theory :

رجح العالم فيجنر Wegener (١٩٢٤) أن قارات العالم اليوم كانت خلال العصر الكربوني أجزاء قارة كبري هي كتلة البنجايا وكانت هذه الكتلة تتكون من قارتي انجارا وأرتكس في الشمال وقارة جندوانا في الجنوب ويفصل بينهما بحر تشس .

وتتألف صخور هذه الكتلة العظمي من مواد صخرية ذات معادن خفيفة ترتكز فوق صخور سيالية أعظم كثافة نسبياً . وفي خلال العصر الكربوني الأعلى تعرضت هذه الكتلة لحركات شد عظمي فانفصلت قارة ارتكس عن قارة انجارا ، كما انفصلت أمريكا الجنوبية عن الجانب الغربي لقارة جندوانا ، واستراليا عن الجانب الشرقي منها . ثم أخذت تتزحزح هذه القارات الجديدة فوق صخور السيما إلي أن استقرت في مواقعها التي تحتلها اليوم .

* وقد اعتمد فيجنر عند بناء هذه النظرية علي الحقائق الآتية :

١– تشابه التركيب الصخري والتطور الجيولوجي لأجزاء قارة جندوانا القديمة (شرق أمريكا الجنوبية

– النصف الجنوبي من افريقيا – شبه القارة الهندية – استراليا – انتارتيكا) .
٢– تشابه التاريخ الجيولوجي للعصر الكربوني الأسفل بصورة قوية في كل هذه القارات .
٣– تشابه مجموعات الرواسب الجليدية الكربونية القديمة في جميع أجزاء قارة جنداونا .
٤– تشابه الأقاليم المناخية القديمة بهذه القارات القديمة .
٥– تشابه بعض الكائنات النباتية والحيوانية بهذه القارات .
٦– أن السواحل الغربية لأفريقيا يمكن أن تلتصق بالسواحل الشرقية للأمريكتين وأمريكا الوسطي بحيث تظهر علي شكل منطقة واحدة تعرضت للانقسام قديما ثم تزحزحت عن بعضها واحتلت مواقعها الحالية .

ومع ذلك لم يشير فيجنر الي طبيعة العوامل التي أدت الي تزحزح القارات في نهاية العصر الكربوني . كما ربط فيجنر بين أشكال السواحل الشرقية والغربية للمحيط الاطلسي علي اعتبار أنهما انفضلا عن بعضهما خلال العصر الكربوني دون أن يوضع في الاعتبار أشكال الرفارف القارية لهذه السواحل . فمن المعلوم أن السواحل التي ترتبط بقارات اليوم هي وليدة التغيرات البلاستوسينية الحديثة وليست نتاج التزحزح القاري في العصر الكربوني الأعلي .

٣– نظرية التيارات الصاعدة :

بالإضافة إلي الأدلة التي أوردها فيجنر وأنصاره لتدعيم نظرية الزحف القاري حاول بعض الباحثين أن يجدوا تفسيرا معقولا للجانب الميكانيكي لعملية الزحف نفسها ويرتبط بهذا الجانب مشكلتان رئيسيتان هما :
١– مشكلة تحديد وضع القارات كجزء من القشرة الأرضية نفسها .
٢– مشكلة تحديد القوة التي يمكنها أن تحرك هذه القارات .
ففيما يختص بوضع القارات علي سطح الكرة الأرضية نود هنا أن ننوه إلي أن قشرة الكتلة الصلبة للأرض تتكون من طبقتين هما : السيما وهي الطبقة السفلي وكثافتها من ٣ إلي ٣,٥ وتكون القشرة المحيطية ، والسيال وهي الطبقة العليا وكثافتها ٢,٥ إلي ٣ وتكون القشرة القارية (أي القارات) . أما عن القوة التي أدت إلي حدوث زحف القارات فيربطها هولمز بحركات التيارات الحمل الحرارية " تنشأ تيارات الحمل الحرارية بسبب التوزيع العير متساوي للحرارة في الجزء العلوي من وشاح الأرض " التي كانت تصعد من باطن الأرض نحو سطحها في مراحل برودتها الأولي ، فعندما كانت التيارات تصل إلي السطح كان جزء منها ينطلق إلي الجو بينما كان أغلبها يتوزع علي الجوانب مسببا قوة شد عنيفة عند

مركز التوزيع وكانت هذه القوى هي المسئولة عن تصدع السيال وانقسامها إلي كتل منفصلة .. وقد أخذت كل كتلة منها تتحرك في الاتجاه الذي تفرضه التيارات الموزعة .. وكانت حركتها مستمرة مادامت لم تصادفها أي عقبة توقفها ، أما إذا اعترضها منطقة ثابتة مثل قاع أحد المحيطات القديمة فإنها تتوقف عن الحركة .. وعندئذ كان الضغط الشديد الناتج عن وجود العقبة الثابتة في طريقها يؤدي في غالب الأحيان إلي إنثنائها وارتفاعها بشكل نطاق جبلي يمتد علي طول منطقة التقائها بالعقبة .. وقد تنثني في نفس الوقت إلي أسفل لتحتل مكان أعمق في تكوينات السيما وتتكون في منطقة التقاء النطاق الجبلي بقاعدة المحيط القديم منطقة بحرية أعماق من باقي أجزائه . ومن هذا يتضح أن نظرية التيارات الصاعدة تحاول أن تفسر عدة ظواهر في وقت واحد وهي كيفية وصول بعض القارات مثل الأمريكتين واستراليا إلي أماكنها الحالية .. وكيفية تكون سلاسل الجبال الانثنائية الكبرى علي طول التقائها بقاعدة المحيط الهادي وهي سلاسل جبال روكي وجبال الأنديز .. كما تحاول في نفس الوقت تفسير الطريقة التي نشأ بها المحيطان الأطلسي والهندي وهي محيطان حديثان نسبيا إذا ما قورنا بالمحيط الهادي .

٤- نظرية انسلاخ القمر وانفصاله عن وجه الأرض :

رجح داروين (١٨٧٨) هذه النظرية واعتقد أن القمر وهو النجم التابع للأرض انفصل عنها تبعا لتفاعل كل من قوة جذب الشمس للأرض من ناحية وقوة الطرد المركزية الناشئة عن دوران الأرض نفسها حول الشمس من ناحية أخرى .. وعلي ذلك فقد أنسلخ القمر عن الحوض العميق الهائل الحجم الذي يشغله اليوم المحيط الهادي .

ومن الظواهر التي تؤدي هذه النظرية :

١- الشكل الدائري لحوض المحيط الهادي داخل حد الأندسيت (الحد الذي يفصل بين صخور السيال القارية وصخور السيما المحيطية) والتي تمثل في نفس الوقت محيط الجزء القمري الذي كان متصلا بالأرض قبل انفصاله عنها .

٢- أن جميع المحيطات الأخرى علي سطح الأرض فيما عدا المحيط الهادي تتميز بأن لها قشرة صخرية مركبة من صخور الجرانيت والسيال متعاقبة فوق صخور السيما ، بينما تشغل صخور السيما معظم أرضية المحيط الهادي ، وأن دل هذا علي شيء فإنما يدل علي أن قشرة صخور السيال التي كانت تابعة

للمحيط الهادي انفصلت أبان انسلاخ القمر عن كوكب الأرض ولكن واجهت هذه النظرية عدة اعتراضات أهمها :

١- أن سمك الصخور التي تزعم النظرية انتزاعها من موقع المحيط الهادي والتي تبلغ نحو ٦٠ كم أعظم من سمك القشرة السطحية للقارات والتي يبلغ أقصي سمك نحو ٤٥ كم .

٢- كثافة المواد المعدنية التي يتركب منها القمر في الوقت الحالي أعظم بكثير من كثافة الصخور السيال القارية .

ويعتقد أصحاب هذه النظرية أن القمر عند انسلاخه من الأرض لم ينتزع منها قشرة السيال فقط ، بل جذب أيضا بعض صخور من السيما كذلك .. وتبعا لحركة دوران القمر ، وقوة كل الجذب والطرد التي نشأت فيه ، اختلطت هذه المواد معاً وترتبت من جديد وازدادت كثافتها عما كانت عليه من قبل .
وفيما يختص بكيفية نشأة البحار والمحيطات الأخرى فيعتقد أصحاب هذه النظرية بأنه عند حدوث انسلاخ قاع المحيط الهادي وانفصال كتلة عظيمة السمك من الصخور البازلتية السفلي حدثت حركات تصدع وتشقق عظمي في الصخور الجرانيتية المجاورة وخاصة في الجانب الأخر المواجه لذلك الجانب الذي انسلخ القمر منه .. وتبعا لذلك سرعان ما اتسعت جوانب هذه الشقوق بفعل دوران الأرض حول محورها من جهة وحول الشمس من جهة أخرى .. وبعد أن تعرضت الأرض لعمليات التبريد التدريجي البطيء بدأت تتشكل هذه المقعرات الجرانيتية العظمى لتكون المسطحات المائية علي الوجه الأخر من كوكب الأرض . وتبعا لهذه النظرية فإن الأحواض المحيطة تكونت علي سطح الأرض خلال تكوين هذا الكوكب نفسه (أي منذ ٥٠٠٠ مليون سنة) وليس بعد أن تكونت القشرة الأرضية وتزحزحت القارات في العصر الكربوني " أي منذ نحو ٣٥٠ مليون سنة " كما أوضح فنجر (١٩١٤) .

٥- نظرية الألواح التكتونية :

لاحظ أصحاب الجيولوجيا منذ أواخر الستينات من القرن العشرين أن الصدوع تمتد لعشرات الآلاف من الكيلو مترات طولا وعرضا لتغطي سطح الكرة بالكامل بعمق يصل إلي ١٠٠ كم ، وتقسم الغلاف الصخري " الليثوسفير " إلي عدد من الألواح الصخرية الهائلة المساحة والكتلة تقدر بحوالي اثني عشر لوحا رئيسيا بالإضافة إلي عدد من الألواح الصغيرة ، وتكون هذه الألواح في حركة مستمرة ولكن بطيئة فوق وشاح الأرض " اسينوسفير " علي عمق من ١٠٠-٣٥٠ كم ، وهي طبقة شبه منصهرة عالية الكثافة وغليظة القوام . وفي هذا النطاق " الأسينوسفير " تتحرك تيارات حمل حرارية شديدة علي هيئة دوامات (

نتيجة التوزيع الغير متساوي للحرارة في الوشاح) صاعدة لأعلي فتساعد علي دفع ألواح الغلاف الصخري للأرض للتباعد عن بعضها والتصادم مع البعض الأخر . ويعزي نشوء النشاط البركاني والزلازل وتكوين قيعان المحيطات ونشوء الجبال إلي حركة الألواح . من الأفتراضات الأساسية لنظرية تكونية الألواح .. أن الألواح تتحرك في اتجاهات مختلفة بالنسبه لبعضها البعض .. حيث تعمل طبقة الأسينوسفير اللدنة علي تسهيل حركة الليثوسفير الصلب ..

وبناء علي حركة الألواح فإنه يمكن تميز ثلاثة أنواع من حدود الألواح وهي كالتالي :

١-**الحدود متباعدة** : وهي نطاقات تبتعد فيها الألواح عن بعضها تاركة فراغا فيما بينها .

٢-**الحدود متقاربة** : وهي نطاقات تتقرب فيها الألواح من بعضها حيث يندس لوح تحت الأخر وتحدث عملية الاندساس .

٣- **الحدود الصدوع الناقلة** : وهي نطاقات تحدث فيها زحزحة للألواح بالنسبة لبعضها البعض في اتجاهات أفقية ولكن متضادة .

وعندما تتباعد الألواح في مناطق الحيود المحيطية حيث تنفصل الألواح وينشا فراغ يمتلئ بمواد صخرية مصهورة مندفعة من نطاق الاسثينسوسفير وتبرد هذه المواد وتتصلب وتكون بداية لتكون قاع محيط .. ويؤدي تكرار التباعد وملئ الفراغات إلي تكون قشرة محيطية جديدة بين الألواح المتباعدة وتسمي ميكانيكية هذه العملية باسم انتشار قيعان البحار.. وتقدر سرعة انتشار قاع البحر بحوالي ٥ سم في العام بالرغم من اختلافها من مكان إلي أخر وعلي الرغم من أن هذه السرعة قد تبدو بطيئة فإنها كافية لتكوين كل قيعان البحار والمحيطات الحالية خلال فترة زمنية قصيرة بالنسبة لعمر الأرض .

* حركات مياه البحار والمحيطات:

الأمواج: هي حركات رأسية تنتقل بها جزيئات الماء إلي أعلي وإلي أسفل بشكل متوافق.. وهي تتباين في أحجامها وفي شدتها تباين كبير علي حسب قوة العوامل التي تسببها ، وحجم المياه التي تحدث فيها ، فهي تتراوح بين التموجات البسيطة التي تسببها حركة الهواء فوق سطح المياه الهادئة أو التي يسببها سقوط جسم صلب في هذه المياه .. إلي الأمواج العالية و التي ترتفع إلي عدة أمتار وتؤدي أحيانا إلي غرق السفن بل وإلي غرق البلاد الساحلية .

خصائص الموجات:

لكل موجه من الموجات سرعة انتشار معينة وسرعة تردد معينة وطول موجي وارتفاع معين .. والمقصود بطول الموجه هو المسافة بين قمتي أو بين قاعين متجاورين ، أما المقصود بارتفاعها فهو المسافة بين قمتها وقاعها . والتردد هو عدد الاهتزازات في الثانية الواحدة .

أنواع الموجات:

وهناك نوعان من الأمواج .. أحدهما ينشأ في البحار والمحيطات بعيدا عن الشاطئ .. وسببه هو هبوب الرياح من اتجاه واحد مما يؤدي إلي اهتزاز الماء في حركة رأسية ويطلق علي هذا النوع اسم الموجات الاهتزازية .. والنوع الثاني فيكون بالقرب من الشاطئ ويطلق عليه اسم موجات الارتطام ، وهي في الأصل موجات اهتزازية ولكنها تنكسر عندما تدخل المياه الشاطئية المنطقة الضحلة وترتطم بالشاطئ . ويتوقف حجم الموجات الاهتزازية وسرعة ترددها علي سرعة الرياح من جهة واتساع المسطحات المائية التي تتكون فيها من جهة أخري .. فبينما قد يصل طول الموجة في المحيط غلي ١٦٠ متر ويصل ارتفاعها إلي ٨ متر فان طولها في البحار المقفلة أو شبه المقفلة مثل البحر الأبيض المتوسط لا يزيد طولها عن ٥٠ متر وارتفاعها عن ٦ متر . وهناك نوع اخر من الموجات تنشا بسبب حدوث الزلازل تحت قاع البحر او بالقرب منه وتسمي " موجات التسونامي " وهي موجات عالية يزيد ارتفاعها علي ٢٠ متر وقد يترتب عليها غرق بعض البلاد الساحلية وحدوث خسائر فادحة مادية وبشرية جسيمة .. ومن أمثلتها تلك التي حدثت أخيرا علي سواحل المحيط الهندي .

وللأمواج أهمية جيولوجية كبيرة إذ إنها تشكل السواحل وتنحت الصخور وتوزع المواد الرسوبية المختلفة علي طولها أو تحملها إلي داخل البحر .. وهي السبب في نشأة كثير من المظاهر الجيولوجية مثل الكهوف الشاطئية والمسلات البحرية والأقواس البحرية .

المد والجزر:

المد والجزر هما حركتا ارتفاع وانخفاض ماء البحر أمام معظم سواحل البحار والمحيطات بتتابع يومي منتظم يتكرر فيه كل منها مرتين .. ولكن علي الرغم من أن الفترات التي تفصل بين المد والجزر الذي يليه أو بين المدين أو الجزرين اللذان يحدثان حلال اليوم الواحد تكون واحدة تقريبا من يوم إلي أخر فإن أوقات حدوثها تتأخر يوميا بمقدار ٥٢ دقيقة خلال الشهر العربي وهي نفس المدة التي يتأخر بها ظهور القمر كل ليلة منذ مولده في أول الشهر حتى احتفائه في أخره .

وأهم العوامل التي لها علاقة بالمد والجزر هي :

١- جاذبية القمر : فهي المسئولة أولا عن المد والجزر ولكن هناك عوامل مساعدة مثل جاذبية الشمس ولا يظهر تأثيرها إلا عندما تكون الشمس والأرض والقمر واقعة في مستوي واحد ، فعندئذ تتعاون جاذبية الشمس مع جاذبية القمر علي زيادة ارتفاع المد وزيادة انخفاض الجزر .. ويحدث هذا مرتين في الشهر العربي إحداهما في منتصفه والثانية في أخره .

٢- دوران القمر حول الأرض : وهذا العامل هو المسئول عن تأخير ميعاد حدوث المد والجزر بنحو ٥٢ دقيقة كل يوم عن اليوم السابق له ، لأن القمر يدور حول الأرض مرة كل ٢٩ يوم فإن مروره مع النقطة الواحدة يتأخر ٥٢ دقيقة يوميا

٣- قوة الطرد المركزية لدوران الأرض : حيث إنها تساعد علي ارتفاع المد .

٤- توزيع الماء واليابس وتحرك المياه : فهو العامل المسئول عن اختلاف مدى المد والجزر من مكان لأخر علي سطح الأرض .

ويعتبر المد والجزر من العوامل الهامة التي لها علاقة بتوزيع الرواسب والكائنات الحية الدقيقة والبلانكتونات علي طول السواحل التي تتأثر بها .. كما أن لها علاقة كبيرة بنظام حياة الأسماك وحركتها

.. ومن الواضح إنها تؤثر كذلك علي نظام الحركة في المواني التي تتعرض لها .. ولذلك فإن تخطيط المواني وتوزيع منشأتها تراعي فيه دائما الآثار الناجمة عن حركتي المد والجزر .

التيارات البحرية:

التيارات البحرية عبارة عن مسيرات منتظمة للمياه السطحية للمحيطات وبعض البحار الكبيرة .. وبمقتضاها تتحرك قطاعات من هذه المياه بطريقة مشابهة لحركة مياه الأنهار البطيئة الواسعة وهي تأخذ في مسيراتها اتجاهات معروفة تفرضها عوامل مختلفة أهمها اتجاه الرياح ، ودوران الأرض حول نفسها ، وشكل السواحل . وهذه التيارات البحرية أما أن تكون دافئة فتعمل علي تدفئة السواحل التي تمر بها ، وإما أن تكون باردة فتعمل علي خفض درجة حرارتها .

وتنشأ التيارات البحرية نتيجة عدة عوامل منها .. الرياح واختلاف درجة حرارة المياه وكثافتها من مكان إلي أخر ، ثم اختلاف منسوب المياه في بعض البحار المتجاورة نتيجة لكثرة التبخر من سطح الماء في بعضها وكثرة ما ينضب في بعضها الأخر من مياه الأنهار والأمطار والثلوج المنصهرة ، ويعتبر شكل السواحل كذلك من العوامل المهمة التي تحدد الاتجاهات التي تسير فيها بعض التيارات البحرية .

* تضاريس قاع المحيطات:

إن قاع المحيطات ليس مستويا كما يخيل إلينا.. بل إنه يتضمن كثيرا من المظاهر التضاريسية التي لا تختلف عن المظاهر المألوفة لنا علي اليابس إلا في بعض أشكالها الخارجية وأنواع التكوينات الرسوبية التي تغطيها ، وذلك بسبب اختلاف العوامل التي تؤثر فيها .. فبينما تخضع مظاهر التضاريس القارية باستمرار لتأثير العوامل المختلفة للهدم والبناء وهي العوامل التي تشتهر بأسم عوامل التعرية ، بل ولعوامل الهدم والبناء التي يقوم بها الإنسان نفسه .. فإن تضاريس قاع المحيطات لا تتأثر إلا بحركات المياه وملوحتها ونوع الكائنات الحية والرواسب التي توجد فيها .

وأهم التضاريس التي يمكن تميزها علي قاع البحار والمحيطات هي :

تجمع الدراسات التي تناولت أعماق المحيطات والبحار علي أن الخط الذي تبلغه مياه الجزر يمثل بداية تلك الأعماق ، وإن نهايتها هو قعر الأخاديد السحيقة القابعة في قاع البحار والمحيطات .. كما تبين أن

تلك الأعماق تضم جملة من الأرجاء ، لكل منها صفاته الخاصة ، من حيث التضاريس ونفوذ الحرارة والضوء إليه ، ومن حيث الأحياء المنتشرة فيه ، والنباتات التي تنمو ضمنه كحديقة تغمرها الفتنة .. تستقبلك منطقة الرصيف القاري continental platform إذا ما تيسر لك أن تغوص في مياهها ، وتتجول بين ما فيها من كائنات حيه ، تخلب بألوانها اللب وتأخذ حركاتها الرشيقة بمجامع القلوب ، وحتى تلك الحيوانات المرجانية التي تثبت في مكان لا تغادره لها من جمال أشكال هياكلها ذات البياض الناصع أو الحمرة الزاهية وبما يغشي بعضها من لون بنفسجي رائع .. ما يجعل الإنسان يقف أمامها مفتونا ومبهورا يسبح الخالق العظيم ، ولا يقل جمال الكائنات النباتية التي تزخر بها المنطقة والتي تغطي قاع الرصيف وتتماوج في ثنايا مياهه عن جمال عالم الحيوان فيه .

لقد توفر في هذه المنطقة كل مما تحتاج إليه الكائنات الحية من شروط الحياة وعوامل الازدهار ، كالأكسجين المنحل في الماء والحرارة المناسبة والضوء الكافي والغذاء الوفير .. ومنطقة الرصيف القاري تبدأ من الخط الذي تبلغه مياه الجزر حتى عمق ١٠٠ متر ، ولا تشغل أكثر من ٨,٤ % من مساحة الأعماق البحرية ، إلا إنها أهم تلك الأعماق علي الإطلاق بالنسبة للإنسان. وبعد العرض الذي قدمناه عن الرصيف القاري لابد لنا من أن نتساءل كيف نشأ ومتي ؟ ..

قدر معظم العلماء أن نشوء ذلك الرصيف القاري يعود إلي حوالي ١٨,٠٠٠ سنة .. أي إلي أخر عصر من عصور الجليدية حتى تجمدت مياه البحار والمحيطات الواقعة في المناطق القطبية والمناطق المعتدلة الباردة ، وأدي ذلك التجمد إلي امتصاص كميات كبيرة من المياه الساحلية لتلك المحيطات والبحار ومن مياه البحار والمحيطات الأخرى ، وتلا ذلك انخفاض في مستوي المحيطات والبحار التي لم تتجمد مياهها بلغ ٢٠٠ متر تقريبا . فانكشفت مناطق واسعة من الأعماق البحرية المجاورة للقارات وأصبحت جزءا من اليابسة بدأ يتعرض لحت الأمواج البحرية ، ولعوامل الحت الأخرى كالمياه الجارية والجليد والرياح ، والتفكك الآلي الناجم عن تعاقب الحر والبرد . وبما أن التوضعات والرسوبيات التي كشفت عنها المحيطات والبحار بانخفاض مستوي الماء فيها كانت واقعة تحت عمق محدود ، فإن ضغط المياه عليها لم يكن كافيا لتصلبها ، فظلت هشه طرية وأثرت فيها عوامل الحت فأزلتها وسوت الأرض تحتها في المناطق التي كانت متجانسة التركيب ، أو أحدث فيها أودية وأخاديد وحفر وتلالا وجواجز مختلفة عندما واجهت عوامل الحت اختلافا في قساوة تلك الارض . ولما انقض ذلك العصر الجليدي وتلاه عصر ارتفعت فيه الحرارة ، ذاب معظم جليد المحيطات والبحار وارتفع مستواها إلي ما كان عليه قبل عصر

التجمد بمقدار ٢٠٠ م ، وعادت البحار والمحيطات لتغمر ما كانت قد تراجعت عنه من مساحات ، إنما بعد أن أصابها ما أصابها من تغير في سطحها ، وأخذت تتراسب علي ذلك الرصيف القاري قرب الشواطئ رسوبيات بفعل الحت من اليابسة مؤلفة من حصى ورمال يختلف حجمها وطبيعتها تبعا للصخور التي تتألف منها القارة المجاورة ، وتبعا لشكل الشواطئ واتجاه التيارات البحرية .. وعند الحافة السفلي للرصيف القاري نجد الحيوانات البحرية ذات الأهداب الشعرية ، والحيوانات اللاحقة وأهمها الإسفنج كذلك السوابح والأسماك . ما أن نغادر الحافة السفلي للرصيف القاري .. حتى تكون قد دخلنا منطقة ذات انحدار شديد أطلق عليها المنحدر القاري **continental slop** ، وهو منحدر يمتد إلي عمق ١٠٠٠- ٢٠٠٠ م تحت سطح البحر(د.حسن أبو العينين / الإسكندرية / ١٩٨٢).

أنه عالم لا يشهد من النور إلا الشفق الخفيف الذي يتحول مع ازدياد العمق إلي ظلام دامس تصبح فيه الحياة موحشة والسكون مخيفا .. أنه المنزلق الرهيب الذي تنهال عليه من الرصيف القاري ألوف الأطنان من الرسوبيات والمياه المسحوبة معها مؤلفة تيار هائلا يدعي باسم التيار العكر ، ثم تتوقف تلك التيارات العكرة في نهاية المنحدر لتستقر فوق منطقة أقل انحدار من المنحدر القاري ولكنها مرتبطة وتسمي القلعة القارية **continent rise** . إن منطقة المنحدر القاري تمثل عالما مغايرا لما فوقه إلي حد بعيد .. فالرصيف القاري الذي رأيناه يزخر بالحياة والحركة والجمال ويغمره الدفء والنور.. نجده قد تلاشي هنا تماما ، فالنور هنا يكاد ينعدم إلا من شفق في اعلي طبقات مياهه ، والأكسجين والغازات الأخرى المنحلة بالماء قليلة ، ودرجات الحرارة فيه لا تزيد في اعلي مياه المنطقة علي ٢٠ درجة م ، بينما تنخفض عند نهاية مياه ذلك المنحدر إلي ٥ درجة م ، ويزداد ضغط الماء زيادة كبيرة ، لذا نجد أن الحيوانات التي تعيش في هذه المنطقة تكون محدودة العدد صغيرة الحجم ، وبعضها كبير الفم لدرجة لا يتصورها العقل ، إذا تبلغ فتحة أفواه بعض الأسماك قدرا يعادل حجم جسمها ولها معدة قابلة للتوسع لتلتهم في دفعة واحدة أكبر وجبة غذائية ممكنة ، ولتستطيع افتراس حيوان يعادل حجم جسمها كله .

ولما كان الماء في هذه المناطق مستقرا حتى يكاد يكون ساكنا وذا ضغط عالي كبير ، فإن تحرك الحيوانات فيه يصبح مجهدا للغاية ، لذا كانت تراكيب أجسامها رقيقة مرهفة مما يمكنها من الانسياب فيه بسهوله ، إلا أن تلك الرقة الزائدة تجعل من الصعب علي تلك الحيوانات تحمل رفعها بالشباك دون أن يتمزق جسمها .

يتصف المنحدر القاري بأنه منطقة مياه البحر شديد الانحدار ، وتمتد حتى عمق ٢٠٠٠ متر تحت الماء ، إلا أن انحداره لا يكون واحد في كل المناطق فهو شديد جدا في الساحل الصدعى الواقع إلي الشمال الشرقي من فلوريدا ، بينما هو أقل من ذلك بكثير أمام مصبات الأنهار العظمي ويتراوح عرض المنحدر القاري بين ١٦ –٥٠ كم .. أما منشؤه فيعزي إلي الصدوع التي حدثت في أطراف المحيطات والبحار ، إذا دلت الاختبارات الجيولوجية لتلك الأعماق علي أن سطح هذا المنحدر يكاد يتباعد مع اتجاهات الطبقات في الأرصفة القارية المتصلة بها ، كما أن بعض تلك المنحدرات كان سطحها علي شكل درجات تشبه درجات الصدع الدرجي علي اليابسة ، وتوجد فوق المنحدر القاري أخاديد محيطية بعضها مستقيم وبعضها منكسر ، وقد بلغ عرض بعضها حوالي ١٠ كم ، وبينما لا يتجاوز امتداد خدود الهوسن الأمريكي ١٥٠٠ متر ، نجد أن الأخدود الذي اكتشف علي الجرف القاري لشمال المحيط الأطلسي تبتعد نهايته متجاوزه ذلك المنحدر بمسافة ٥,٠٠٠ متر كما يتشعب في قاع المحيط تشعب أغصان الشجر . إن بعض الأخاديد ناشئ عن الصدوع وبعضها ناشئ كما قدمنا عن التيارات العكرة .. وفي نهاية المنحدر القاري نجد منطقة مرتبطة به وتمتد من عمق ٢٠٠٠ متر حتى تصل إلي عمق ٣٠٠٠ متر .. وتكون أقل انحدارا منه وتسمي تلك المنطقة باسم القلعة القارية أما الرواسب التي تغطي المنحدر القاري والقلعة القارية فيكون معظمها من منشأ عضوي يشكل الكلسي فيها نسبة كبيرة يلي القلعة القارية والمنحدر القاري .. منطقة تدعي الأعماق السحيقة .. وهي تؤلف اكبر رقعة من مساحة أعماق المحيطات وهي تبدأ من عمق ٣٠٠٠ متر من تحت سطح الماء حتى تصل إلي عمق ٥٠٠٠ متر . وفي هذه الأعماق لا تزيد درجة الحرارة علي درجة واحدة أو درجتين مئويتين ، ويزداد ضغط الماء كثيرا ، وتكاد تنعدم الحركة وينقطع الصوت إلا من ثورة بركان أو دمدمه زلزال ، وتندر الأحياء وهي تقارب في صفاتها إلي الجراثيم التي لا يكاد يخلو منها عمق من الاعماق .. ومن عجيب صنع الله ما كشفه الدكتور انطون برون أحد علماء الأحياء .. فقد استخرج عينات من الحيوانات التي تعيش علي عمق ١٠١٩٠ متر وكانت تلك العينات مدهشة ومثيره إذا تبين إنها من اللافقاريات المعروفة كالمرجلات **polypes** والديدان **Worms** وشائكات الجلد **echinoderms** والرخويات **molluses** والقشريات **crustaceans** وهي حيوانات استطاعت أن تعيش بفضل إيلافها الحياة في هذه الأعماق .

ومن أروع معالم تلك الأعماق السلال الضخمة القائمة في جهة المحيطات والتي يزيد طول بعضها علي ٥٠٠٠ كم وفي مقدمتها السلسلة الأطلسية التي تمتد علي طول المحيط الأطلسي بدءاً من جزيرة ايسلنده قرب خط عرض ٥٥ شمالا ، ويحف بها من الشرق والغرب أخدودان عظيمان تتراوح أعماقهما

بين ٤٠٠٠ ، ٦٠٠٠ متر ، وتطل السلسلة علي هذين الأخدودين من ارتفاع ١٨٠٠ متر ، حيث يشكل هذا الارتفاع حاجزا تحت الماء بين القسم الشمالي والقسم الجنوبي للمحيط الأطلسي ، وقد ترتفع في مناطق أخري علي شكل قمم بارزه فوق سطح الماء لتشكل العديد من الجزر مثل جزر القديس بولس وجزيرة الصعود وجزر الأزور ، ولا تختلف تضاريس أعماق المحيط الهادي عن تضاريس أعماق المحيط الأطلسي إلا في تعدد سلاسل المحيط الهادي واحتوائه علي أهم أخاديد الأعماق البحرية في العالم وأهمها أخدود كوريل في شمال شرق اليابان الذي يبلغ عمقه ١٠٥٤٠ متر وأخدود ماريانا شرقي جزر الفلبين ويبلغ عمقه ١٤٥٠٠ متر . كما تشابه تضاريس الأعماق في كل من المحيطين الهندي والمتجمد الشمالي من حيث التنوع وتضاريس المحيطين الهادي والأطلسي . أن تضاريس الأعماق يرتبط تشكلها بعوامل الحركات الأرضية الباطنية ، لأن الصدوع والأخاديد المحيطة بتلك الأعماق أو المنتشرة فيها أصبحت مناطق الضعف الكبرى في القشرة الأرضية ، لذا فإن الزلازل يتكرر حدوثها في تلك المناطق ، كما أن البراكين الثائرة تحت البحر أو التي ارتفع مخروطها حتى علا عليه لا يزال بعضها نشطا يقذف بحممه ولاباته باستمرار أو هو هاجع يثور بين حين وأخر. أما البراكين الخامدة فمنها ما هو قائم تحت البحر ورأس مخروطه مقطوع ويدعي الغيو guyo ، قطعته الأمواج عندما بلغها أثناء ثورته ومحاولته بلوغ سطح البحر ، ثم خمد وعاد إلي قلب الماء من جراء هبوط أصاب قاع المحيط ، أو إنها بلغت السطح ثم خمدت وتحولت إلي جزر أكثرها آهل بالبشر .

الظواهر التضاريسية الكبرى فوق القاع الضحل للبحار والمحيطات :

يقصد بالقاع الضحل : هي تلك المنطقة التي تقع فيما بين الخوانق المحيطية العميقة (بداية القاع العميق) وخط الساحل. ويبلغ متوسط عمق قاع البحار والمحيطات في هذه المنطقة نحو ٨٠٠ قامة .
وتشمل الظواهر التضاريسية فوق القاع الضحل للبحار والمحيطات علي الآتي:

١ – الرف القاري **Continental shelf**
٢ – المنحدر القاري **Continental slope**
٣ – المرتفع القاري **Continental rise**

١ – الرف القاري: Continental shelf

عبارة عن المناطق الهامشية من سطح اليابس الا إنها مغطاة بمياه البحار والمحيطات، ويتميز هذه المناطق باستواء أسطحها وضحولة أعماقها (١٠٠ قامة)، ويتجه انحدارها العام من خط الساحل صوب البحر العميق إلي أن تصل أطرافها النهائية بأعالي المنحدر القاري. رجح الباحثون عدة تصنيفات مختلفة لتميز مجموعات الرفاف القارية في البحار والمحيطات وكان أساس تقسيم بعض هذه التصنيفات ، العلاقة بين الرفاف القارية والقارات المجاورة لها ، بينما قسم بعض الجيولوجيين الرفاف القارية تبعا لعلاقتها بمنسوب سطح البحر المجاور إلي :

١ – الرفاف القارية المرفوعة .

٢ – الرفاف القارية علي المغمورة .

وقد قسم شبرد (١٩٦٣) الرفاف القارية ، علي أساس اختلاف نشأة الرفاف القارية ، وعلي أساس المميزات الجيومورفولوجية العامة إلي :

١ – رفاف قارية جليدية .

٢ – رفاف قارية تتشكل بالحواجز التلالية الرملية .

٣ – رفاف قارية تشكلت بفعل التيارات البحرية .

٤ – رفاف قارية عند مصبات الأنهار .

٥ – رفاف قارية مرجانية .

أما عن نشأة الرفاف القارية فكان الاعتقاد السائد أن الرفاف القارية هي نتاج أي من فعل تعرية الأمواج wave cut أو ارسبها wave built أو كليهما معاً . ولكن من دراسة التوزيع الجغرافي للرفاف القارية حديثا ، تبين أنها تختلف من منطقة إلي أخري من عدة أوجه منها : الشكل والامتداد أو الأبعاد والانحدار والنشأة والتطور الجيومورفولجي .

ومن أهم الآراء التي رجحت تفسير نشأة الرفاف القارية علي حواف قارات العامل المختلفة هي :

١ – تنشأ بفعال تعرية الأمواج والتيارات البحرية في الصخور اللينة للشاطئ المجاور وعلي ذلك تتراكم المفتتات الصخرية مكونة مدرجات بحرية وتتجمع الرواسب فوق بعضها لتكون أرضية الرف القاري .

٢- تنشأ بعض الرفاف القارية نتيجة تجمع الأرسابات القارية التي تقذفها الأنهار او تذرها الرياح وتتراكم فوق بعضها في أحواض تملأ بالتدريج بهذه الرواسب وتكون بمرور الزمن أرصفة تلتحم مع اليابس المجاور .

٣- قد تنشأ بعض الرفاف القارية بفعل حدوث حركات التصدع علي طول المناطق الساحلية بحيث تمثل مناطق الرفاف القارية الأراضي التي رميت إلي أسفل .

٤- قد يرجع تكوين بعض الرفاف القارية كذلك إلي فعل تراكم الرواسب الجليدية خاصة تلك التي تراكمت أبان فترة الجليد البلايوستوسيني .

وقد أكد بعض الباحثين بأن هناك علاقة كبيرة بين نشأة معظم الرفاف القارية وتذبذب مستوي سطح البحر خلال عصر البلايوستوسين خاصة في البحار التي تعرضت لفعل الجليد . وقد نتج عن انخفاض منسوب سطح البحر خلال الفترات الجليدية تكوين رفاف قارية عظيم الامتداد .

٢- المنحدر القاري: continental slope والمرتفع القاري:continental rise

مناطق أشد انحدار من الرفاف القارية ونتيجة انحدارها صوب الأعماق البعيدة من البحر قد اعتبرها هولمز (١٩٤٤) منطقة حدية تربط بين كل من صخور اليابس ممثلة في أرضية الرفاف القارية من جهة وصخور قشرة المحيطات ممثلة في أرضية قاع البحر العميق من جهة أخري.

وقد أطلق بشرد (١٩٥٩) علي الأجزاء السفلي من المنحدر القاري اسم المرتفع القاري " أقدام المنحدر القاري " الذي يمثل حلقة الربط بين المنحدر القاري نفسه وبين المناطق العميقة من المحيط .

يعد المنحدر حلقة اتصال بين أهم مستوين علي سطح القشرة الأرضية إحداهما القشرة الأرضية التي تقع فوق عمق ٢٠٠٠ قامة والأخر كل المناطق التي تقع أسفل هذا العمق .

وعن نشاة المنحدرات القارية فهي متعددة وتختلف من منحدر إلي أخر .. فبعضها قد يعزي إلي أثر فعل الأرساب ، وبعضها الأخر قد يرجع إلي أثر اختلاف التركيب الصخري ، أو قد ينشا بفعل الحركات التكوينية (حدوث الصدع) .

١- منحدرات قارية نشأت بفعل أرساب الأمواج للمفتتات الصخرية .
٢- منحدرات قارية تمثل الطبقات الأمامية للدلتاوات الكبرى .
٣- منحدرات قارية تمثل سطوح تحاتية قديمة انخفض منسوبها عما كان عليه من قبل .
٤- منحدرات قارية نشأت بفعل الحركات الصدعية .

وقد لخص ديتنر (١٩٥٢) تشكيل المنحدرات القارية خلال المراحل التحاتية المختلفة فيما يلي:

١- **مرحلة الطفولة** : تتجمع الرواسب عادة فوق أعالي المنحدر القاري ، ثم تتجه تدريجيا إلي أسفل بفعل الزحف والانزلاق بمساعدة التيارات البحرية . وقد ينجم عن هذه العمليات تكوين أودية تحفر في أرضية المنحدر القاري . وقد تمثل بداية تكوين الأخاديد البحرية **submarine canyon** .

٢- **مرحلة الشباب** : يقل شدة الانحدار ويصبح بسيطا عما كان من قبل تبعا لتراكم الرواسب عند مقدمات المنحدر القاري. وقد تظهر الرواسب في هذا الموقع الأخير علي شكل مراوح فيضية .. كما قد تعمق بعض الأودية نفسها وتصبح علي شكل حرف V .

٣- **مرحلة الشيخوخة** : يقل انحدار المنحدر القاري كثيرا ويصبح في مرحلة شبه الثبات ويصبح الشكل العام للمنحدر القاري مستقيما دون تعاريج واضحة تبعا لطمس مظاهره التضاريسية البحرية بفعل الرواسب .

* الظواهر التضاريسية الكبرى فوق القاع العميق للبحار والمحيطات :

١- السهول المحيطية العظمي **Abyssal plains** .

٢- الخوانق أو الخنادق الطولية العميقة **Deep – sea – trenches** .

٣-الحواجز المحيطية الكبرى **submarine ridges** .

١- السهول المحيطية العظمي : Abyssal plains

السهل المحيطي هو المنطقة العميقة من قاع المحيطات (أكثر من ٣٠٠٠ متر) وتتميز باستواء سطحها ومتوسط نسبة انحدار هذا السطح (١: ١٠٠٠، هيزن Heezen ١٩٥٩). إن السهول المحيطية تتركب أساسا من كتل صخرية عظيمة الكثافة تتألف من السيما " صخور ترتفع فيها نسبة سليكات الماغنسيوم " ، وتتراكم فوق صخور السيما التي تتألف منها أرضية السهول فرشات سميكة من الرواسب المختلفة .

ويوجد نظريات عديدة لتفسير نشأة السهول المحيطية منها :

* نظرية داروين (١٨٨٧) " نشأة المحيط الهادي " نظرية انسلاخ القمر وانفصاله عن كوكب الأرض : يعتقد أن القمر انفصل عن الأرض تبعا لتفاعل قوة جذب الشمس للأرض من ناحية وقوة الطرد المركزية الناتجة عن عملية دوران الأرض حول نفسها من ناحية أخري .. وقد انفصل القمر عن الأرض من الجزء الذي يشغله اليوم الحوض الدائري للمحيط الهادي .

* نظرية هالم (١٩٣٥) :

يعتقد أن حجم الكرة الأرضية يزداد زيادة تدريجية بسيطة ، وقد نجم عن العملية البطيئة لانتفاخ الكرة الأرضية أن تكسرت قشرة السيال الخارجية وتمزقت من فوق الأحواض المحيطية التي امتلأت بالمياه وبقيت هذه القشرة فوق اليابسة ، وعلي ذلك لم تتمكن هذه القشرة التي كانت محدودة المساحة تغطية أكثر من ٣٠ % من مساحة السطح الخارجي للكرة الأرضية .. ولم تلاقي هذه النظرية تضامنا شديد حيث أن الأرض تعرضت لتقلص أو انكماش تدريجي بسيط بعد فترة ميلادها ونشأتها بدلا من تعرضها للانتفاخ البسيط الذي ينجم عنه زيادة حجم الكرة الأرضية .

* ديتنر وجيلفاري (١٩١٦) :

اعتقد أن المحيط الهادي قد تكون تبعا لسقوط نجم سماوي كبير الحجم عمل علي صهر صخور السيال وضغط طبقات السيما في نفس الوقت .. وقد عمل هذا النجم علي حفر حوض المحيط الهادي وتعميقه ، أما المحيط الأطلسي وبقيه المحيطات الأخرى فيعتقد إنها نتاج مركز زخرفة القارات continental Drifr .

٢– الخوانق أو الخنادق الطولية العميقة: Deep – sea – trenches

الخوانق أو الخنادق المحيطية عبارة عن شقوق عظمي طولية أو قوسية الأمتداد، محدودة الاتساع من جانب الي آخر الا انها عظيمة العمق (أكثر من ٢٥ ألف قدم)، كما انها تقع في منطقة الضعف الجيولوجي العظمي أي في المناطق الحدية التي تفصل بين اليابس أو القارات من ناحية والقاع الحقيقي للمحيطات من ناحية اخري (فيما وراء منطقة الرفرف القاري) وعلي ذلك تتكون مجموعات متتابعة من الخوانق المحيطية العميقة علي الحواف الحدية أو الهامشية للمحيط الهادي ويظهر بعض أمثلتها كذلك

في البحر الكاريبي وفي النصف الجنوبي من المحيط الأطلسي وعلي الجانب الغربي للمحيط الهندي. ويذكر جيلشر (١٩٥٨) بأنه علي الرغم من أن الخنادق المحيطية العميقة لا تشكل أكثر من ١ % من مساحة أرضية البحار والمحيطات ، الا أنها تعد من أعظم الظواهر التضاريسية الكبري التي تشكل قاع المحيط حيث توضح بيئتين طبوغرافيتين مختلفتين . فالمنطقة المحصورة بين هذة الخوانق وخط الساحل ، تتألف غالبا من صخور سيالية أقرب تضاريسيا لمظهر سطح اليابس نفسه ، أما علي طول الجانب الأخر فيما بين هذه الخوانق وأعماق المحيطات العظمي ، فيألف الصخور هنا من صخور السيما ، وتختلف مورفولوجية أرضية المحيطات تماما عما نشاهده علي سطح اليابس . وتتمثل أعظم الخوانق المحيطية في المحيط الهادي ويعتبر أعظم عمق للخوانق المحيطية في المحيط الهادي .. ويعتبر أعظم عمق للخوانق المحيطية هو الواقع بالقرب من مجموعة جزر ماريانا حيث يبلغ ١١٥٠٠ متر .

نشاة الخوانق المحيطية العظمي :

اعتقد العامل فيننج **Vening** أن نشأة الخوانق المحيطية العميقة ذات علاقة وثيقة بالحركات البركانية التكتونية لقاع المحيط فحدوث الانحرافات الموجبة والسالبة إن دل عل شيء فإنما يدل علي أن المناطق الحدية لقاع المحيطات تعتبر مناطق عدم استقرار حيث يختل فيها نظام بنية الطبقات . وتتعرض دائما لحدوث الهزات الزلزالية العنيفة والنشاط البركاني الشديد .

ويرجح العالم أمجروف **Umbgrove** أن مناط الخوانق هي مناطق ضعف جيولوجية عظمى تمثل أحواض مقعرة ومثنية عظمى تعرضت كذلك لحركات صدعية متوالية وأصبحت تمثلا أعظم المناطق تأثرا بالشقوق والفوالق الكبرى في صخور القشرة الأرضية . ونتيجة لفعل حركات التصدع وضغط صخور السيال الأولية وهبوطها علي صخور السيما السفلية اندفعت مصهورات السيما من أسفل إلي أعلى وظهرت علي شكل براكين محيطية وكونت بعض الجزر البركانية علي جانبي الصدوع العظمي . وفي نفس الوقت ضعفت صخور السيال العليا وأصبحت رقيقة السمك جدا وأحتل مكانها علي طول أسطح الصدوع العظمي أو محاور الثنيات المختلفة ، الخوانق الطولية العميقة ، وعلي ذلك نجح أمجروف في تفسير اختلاف سمك صخور السيال اسفل الخوانق المحيطية وعلي جانبيها من ناحية والعلاقة بين هذة الخوانق وامتداد الاقواس الجزرية المحيطية من ناحية أخري .

وقد ميز أمجروف بين نوعين مختلفين من أقواس الجزر وهي :

أ- أقواس الجزر الفردية :

حيث يمتد كل وقس جزري علي شكل خط منحني يوازي تمام أحد جانبي الخوانق المحيطية وغالبا ما يكون هذا الجانب هو ذلك المواجه لساحل القارات وتعزي نشأة مثل هذه الأقواس إلي حدوث النشاط البركاني علي طول محور واحد في منطقة محددة خلال فترات جيولوجية مختلفة " قوس ماريانا " .

ب- أقواس الجزر المركبة : وهي تلك التي تشكل علي أكثر من قوس جزري وتبدو أقواسها متوازية ومتجاورة وتحصر بينها عادة خوانق محيطية عظمى وتعزي نشأة مثل هذه الأقواس إلي حدوث النشاط البركاني في أكثر من محور أو منطقة محددة ، خلال فترات جيولوجية مختلفة " قوس اندونيسيا " جاوة.

أما الباحث بينسوف Benioff ١٩٥٤ : رجح أن كلا من أقواس الجزر المحيطة والخوانق العميقة ما هي إلا ظاهرات جيومروفولجية سطحية نجمت عن حدوث حركات تصدع عظمي باطنية عميقة في الطبقات السفلي أسفل القشرة الأرضية نفسها وتحدث البراكين في الصخور التي رجعت إلي أعلي بواسطة حركت التصدع كما تنبثق الثورانات والمصهورات العظمى علي طول أسطح هذه الصدوع وإذا ما ظهرت هذه المصهورات العظمي بكميات كبيرة فوق قاع البحر وتراكمت إلي أن تظهر فوق سطح الماء تتكون بذلك الجزر البركانية .

وهناك نظرية أخري تعرف باسم " نظرية التيارات الصاعدة للعالم هولمز " وتعتقد هذه النظرية بأنه يتولد في صخور باطن الأرض حرارة عظمي تبعا لتفاعل عناصر الراديوم والثوريوم وينجم عن هذه الحرارة تكوين مجموعات عظمي من التيارات الباطنية التصاعدية بحيث تصعد هذه التيارات رأسيا إلي أعلي في أواسط المحيطات وعلي ذلك نجم عنها انثناء صخور البحار وتكوين الحواجز المحيطية العظمي في أواسط المحيطات القارات أسفل صخور السيما وعندما تقترب من السواحل تهبط ثانية إلي أسفل تحت سلاسل الجبال السيالية كما هو الحال بالنسبة لمرتفعات الروكي وجبال الأنديز وفي المواقع التي تهبط فيها هذه التيارت إلي أسفل تتكون تلك الظواهر التي تطلق عليها اسم الخوانق الطولية العميقة .

٣- الحواجز المحيطية العظمى: Submarine Ridges

سلاسل جبلية مرتفعة تقع في منتصف المحيطات غالبا وتتصل ببعضها ببعض وتمتد هذه الحواجز في صورة أحزمة حول الأرض ويبلغ طولها ٦٥,٠٠٠ كم تقريبا . ومن أمثلتها حيود وسط المحيط الأطلنطي الذي يمتد في منتصف المحيط تقريبا موازيا لحواف القارات الممتدة علي شرقه وغربه وكذلك حيود وسط المحيط الهادي والهندي والقطبي الشمالي .

وقد رجح الباحثون عدة آراء مختلفة لتفسير تكوين الحواجز المحيطية منها :

١- يرجع نشأة بعض الحواجز المحيطية إلي أثر حدوث الثورانات البركانية العظمى وانبثاق كتل بازلتية من باطن الأرض وظهورها فوق قاع المحيط علي شكل حواجز عظمى . ونتيجة لتراكم المصهورات البركانية وارتكازها فوق بعضها يزداد ثقل المواد المتجمعة ، ويؤدي إلي حدوث حركات هبوط تدريجية في قاع المحيط . وتبعا لهذا الرأي فإن حواجز قاع المحيط التي تنتمي إلي هذه المجموعة عبارة عن حواجز بركانية النشأة وتتركب صخورها من المصهورات البركانية والصخور القاعدية. ومن أمثلة هذه المجموعة حواجز المحيط الهادي .

٢- يرجع نشأة بعض الحواجز المحيطية إلي أثر حدوث حالات الشد والجذب العظمى في صخور قاع المحيط الناجمة عن حركات التيارات الباطنية الصاعدة وعلي ذلك تتكسر طبقات البريدوتيت ويتخللها كتل هائلة من المصهورات اللافية البازلتية المرفوعة .. ومن أمثلة هذه المجموعة بعض حواجز المحيط الأطلسي .

٣- تعزي نشأة بعض الحواجز المحيطية إلي أثر فعل التيارات الباطنية الصاعدة عندما تهبط إلي أسفل في الأجزاء العظيمة السمك من الطبقات العليا لباطن الأرض . وعلي ذلك تضغط هذه التيارات علي طبقات القشرة الخارجية وتؤدي بدورها إلي حدوث انبثاقات عظمي من المصهورات البازلتية وصخور الأندسيت البركانية . وفي مراحل متأخرة تتجمع هذه المصهورات علي شكل حواف بازلتية عظمى .. ومن أمثلة هذه المجوعة حاجز فالفيس Walvis الذي ينتمي إلي فترة ما قبل الكمبرى .

وقد رجع هس (١٩٤٦) كذلك بأن بعض الحواجز المحيطية قد ترجع نشأتها إلي أثر فعل التيارات الباطنية الصاعدة حيث تندفع طبقات القشرة الأرضية إلي أعلي تبعا للسخونة الشديدة التي تتعرض لها .

أو قد تعمل التيارات الصاعدة كذلك علي تحويل صخور السربنتين في القشرة الأرضية خاصة عندما ترتفع درجة حرارتها إلي (٥٠٠ م) . كما تندفع المياه العظمية السخونة من أسفل إلي أعلي بعد أن تسرب من أعلي ثنيات التيارات الباطنية الصاعدة .

* طبيعة مياه البحار:

الملوحة:

تحتوى مياه البحار علي مجموعة من الأملاح المختلفة التي توجد عادة بنسب ثابتة تقريبا في مياه كل المحيطات الكبرى ، ولكنها قد تتباين نوعا ما في البحار المتوسطة والبحار الداخلية علي حسب ظروف كل منها . وتحسب درجة الملوحة عادة بمقدار وزن الأملاح التي توجد في كل من ١٠٠٠ جم " ١ كم " من الماء محسوبا بالجرامات .. وقد حسب متوسط درجة الملوحة في البحار والمحيطات فوجد أنه يتراوح في معظمها بين ٣٣ و ٣٧ في الألف .. ومع ذلك فإن هذه النسبة تزيد علي ذلك في بعض البحار المدارية التي يكثر فيها التبخر من سطحها ولا تصل إليها مياه عذبة تكفي لتعويض هذا التبخر مثل البحر الأحمر الذي تصل درجة ملوحة مياه إلي ٤١ في الألف وكلما زادت درجة ملوحة المياه زادت كثافتها .. واشد مياه البحار ملوحة في العالم هي مياه البحر الميت وتبلغ درجة ملوحتها حوالي ٢٧٥ في الألف .. ولهذا السبب فإن كثافتها مرتفعة بدرجة تجعل من الصعب علي معظم الأجسام الحية أن تغوص فيها .. وفضلا عن ذلك فإن ارتفاع درجة ملوحة المياه تؤدي إلي انخفاض درجة تجمدها ولذلك فإن مثل هذه المياه قد تظل سائلة في درجات أقل من درجة الصفر المئوي .

وأهم الأملاح التي توجد في مياه البحار هي كلوريد الصوديوم " ملح الطعام " ففي المياه التي تبلغ درجة ملوحتها ٣٥ في الألف مثلا يوجد حوالي ٢٧,٢ جرام من كلوريد الصوديوم و٣,٨ جم من كلوريد الماغنسيوم و ١,٢٦ من سلفات الماغنسيوم و ١,٢٦ من سلفات الكالسيوم و٠,٨٦ من سلفات البوتاسيوم وحوالي ٠,١٢ من كربونات الكالسيوم وأقل من ٠,١ جرام من بروميد الماغنسيوم وذلك في كل كيلو جرام من الماء .

درجة حرارة مياهها:

تتميز المياه عموما بأن درجة حرارتها لا تتغير بالسرعة التي تتغير بها درجة حرارة الأجسام الصلبة .. فهي بعبارة أخرى تسخن ببطء وتبرد ببطء وهذه حقيقة علمية معروفة .. وسببها هو أن الحرارة النوعية للماء مرتفعة نسبيا " الحرارة النوعية هي الحرارة التي تلزم لرفع درجة حرارة جرام واحد من المادة درجة واحدة مئوية .. ومعناه أيضا أن البحار تستطيع أن تمتص كميات كبيرة من الحرارة دون أن ترتفع درجة حرارتها ارتفاعا كبيرا ، كما إنها تستطيع أن تفقد كميات منها كذلك دون أن تنخفض درجة حرارتها انخفاضا كبيرا كذلك .. ولهذا السبب نجد أن الفروق الحرارية الكبيرة التي تظهر علي اليابس لا يوجد بها نظير في البحار .. ونظرا لأن مياه البحار في حركة مستمرة فإن الحرارة التي تمتصها من أشعة الشمس لا يقتصر تأثيرها علي المياه السطحية في منقطة امتصاصها وحدها بل أن هذه الحرارة تختلط بطبقة سميكة من المياه . كما إنها تنتقل من مناطق امتصاصها إلي مناطق أخرى بعيدة عنها مئات الكيلو مرات بواسطة التيارات البحرية ، ولكن يلاحظ أن هذه الحرارة لا تصل غالبا إلي الأعماق الكبيرة التي لا تتأثر بحركات الماء وخصوصا في الأعماق السحيقة من المحيطات الكبرى ، ولذلك فإن مياه هذه الأعماق تكون دائما باردة وتتراوح درجة حرارتها غالبا بين ٢ إلي ٤ درجات مئوية وفضلا عن ذلك فإن الحرارة التي يكتسبها سطح البحر في العروض الحارة لا يقتصر تأثيرها علي مياه هذه العروض أو علي مناخ سواحلها وإنما تنتقل بعض حرارتها بواسطة التيارات البحرية المعروفة إلي المناطق التي تمر بها والتي يبعد بعضها عن المناطق التي اكتسبت فيها الحرارة بآلاف الكيلو مترات . والخلاصة أن مياه البحار تلعب دورا مهما في تنظيم الحرارة وفي تلطيف الجو ، كما إنها تساعد علي نقل الحرارة من مكان إلي أخر علي طول السواحل فتساعد بذلك علي تدفئة بعض سواحل الأقاليم الباردة وعلي تلطيف حرارة سواحل بعض الأقاليم الحارة .

* تسخير البحار:

جاء أمر الله للبحار والمحيطات بالتسخير وهي ما أشارت إليه الآية ١٤ من سورة النحل : قال تعالي : { وهو الذي سخر البحر لتأكلوا منه لحميا طريا وتستخرجوا منه حليه تلبسونها وتري الفلك مؤخر فيه لتبتغوا من فضله لعلكم تشكرون } .. هذه الآية الكريمة تبين كيف خلق الله عز وجل البحر مسخر للإنسان وتتحدث عن بعض ما فيه من النعم ، فالبحر مخزن لمياه الأرض التي تسبب المطر بمساعدة الرياح وحرارة الشمس .. والماء سبب الحياة علي الأرض { وجعلنا من الماء كل شيء حي } .. وملوحة البحر تساعد علي حفظ الماء من التلوث . ومن البحر نأكل لحما طريا وهي الأسماك ونستخرج منه

الحلية والزينة ونستخرج أيضا منه البترول الذي هو عصب الحياة وعلي متنه تسير سفننا .. ونختصر بواسطته الطرق إلي البلاد البعيدة لنقل التجارة وجلب المنفعة .. فهل بعد هذه الآيات البينات شكرنا الله الشكور .. إن الله خلق البحار والمحيطات طاهرة نقيه ولكن الإنسان بما طبع فيه من فساد فقد لوث مياه البحار سواء بإلقاء النفايات فيه أو بعمل التجارب الذرية في مياه المحيطات أو برمي النفايات الذرية علي شواطئ الدول الفقيرة ولكن الله العلي هو الحافظ لجميع نعمه وآياته إلي قيام الساعة .

* تمايز المياه إلي كتل متجاورة لا تختلط نظرا لوجود حواجز غير مرئية:

يشير القرآن الكريم إلي آيات ومظاهر في البحار تدل علي علم الله عز وجل وقدرته .. منها هذا المظهر الذي تتحدث عنه الآيات من سورة الرحمن والذي يشير إلي وجود حواجز بين البحار " البرزخ المائي " يفصل مياهها بعضها عن بعض .. فتبدوا البحار المتصلة كأنها قطع من المياه المتجاورة ومختلفة عن بعضها كقطع الأرض التي تشير إليها الآيه من وقوله تعالي : { وفي الأرض قطع متجاورات وجنات من أعناب وزرع } [الرعد : ٤٤] . فمن المعلوم أن البحار المالحة تلتقي مع بعضها البعض في مضائق تقع بينها .. كالتقاء البحر الأحمر بالمحيط الهندي في مضيق باب المندب ، والتقاء البحر الأبيض المتوسط مع المحيط الأطلسي في مضيق جبل طارق ، وكذلك فإن الأنهار العذبة تلتقي أيضا مع البحار المالحة في مصبات تصب فيها الأنهار في هذه البحار .. وفي مناطق الالتقاء هذه تقع ظواهر عجيبة وخفية ، لا يراها الإنسان الناظر ولا يتوقع وجودها حسب الظاهر ، وذلك لأن الذي يبدو لنا من البحار المالحة المتلاقية إنها بحر واحد وإن مياهها واحدة .. وكذلك عندما ننظر إلي نهر يصب في البحر لا نتوقع إلا أن مياه النهر ستختلط بمياه البحر لا شيء غير ذلك .. وهنا يأتي القرآن الكريم وهو يضرب لنا الأمثلة من هذا الكون علي قدرة الله سبحانه وتعالي .. فإذا به يتناول الحديث عن الحقائق الغامضة والمظاهر الخفية ، مما يحدث في البحار ومما يدل علي عظيم قدرة الله تعالي الخالق جل جلاله .. و يتناول هذه الحقائق بعبارة دقيقة وإشارة واضحة فيكشف ما لم يكن معلوما وينبه إلي ما لم يكن خاطر علي بال.

* أسرار المصب والحاجز بين النهر والبحر:

﴿وهو الذي مرج البحرين هذا عذب فرات وهذا ملح أجاج وجعل بينهما برزخاً وحجراً محجوراً﴾ [الفرقان٥٣]. تتحدث الآية الكريمة عن التقاء البحر العذب بالبحر المالح بشكل صريح، حيث تضيف

هذه الآية الكريمة كلاما عن ناحية هامة يتميز بها التقاء النهر العذب بالبحر المالح وغير موجود عند التقاء البحرين المالحين.. وهذا الكلام الذي تضيفه الآية الكريمة لم يذكر في الآيات من سور الرحمن وهو قوله تعالي: { وحجر محجورا }.. فالله سبحانه وتعالي أرسل العذب والملح في مجاريها متجاورين .. هذا عذب فرات شديد العزوبة ويشمل الأنهار ، وهذا ملح أجاج شديد الملوحة ويشمل البحار والمحيطات ، وجعل بينهما حاجز لا يمكن أحداهما أن يمتزج بالأخر أن لامسه وجاروه ، فلكل كثافة مخصوصة .. وهنا ورد بالآية الكريمة تفسير ظاهر علمية وهي ظاهرة التوتر السطحي.. وملخصها أن كلا من الماء العذب والمالح نظر لاختلاف كثافتهما لا يتحد أحداهما مع الأخر ولا يختلط به وإنما تنتزع جزئيات الماء في كل منهما إلي الانكماش والتجاذب محدثة توترا في سطح كل منهما ، الأمر الذي يكون غلاله شفافة فاصلة بين الكتلتين لا يمكن رؤيتها وبذلك لا تبغي أحداهما علي الأخرى بالاختلاط . وهذا ما نشاهده عند لقاء نهر النيل بمياه البحر المتوسط المالح حيث يسير كل من الماء العذب والمالح في جانب دون اختلاط أو ذوبان ، وعند حدوث المد البحري بفعل جاذبية القمر ليلا يرتفع مستوي الماء البحري عند الشواطئ وبالتالي عند أفواه الأنهار التي تصب في البحار وتندفع مياه البحار متوغلة في عمق مصب النهر العذب لمسافات كبيرة فوق ماء النهر ويبقي الملح ملحا والعذب عذبا . فسبحان الله الذي انزل القرآن علي محمد منذ ١٤٠٠ عام مشتملا علي إثارة عامة معجزة عن هذه الظاهرة التي اتفق معها العلم تمام الاتفاق أخيرا حين سمح الخالق الأعظم للإنسان بقدر من العلم لمنفعته تحقيقا لإمكانية خلافته في الأرض . أن ذكر الحجر المحجور عند الحديث عن التقاء البحر العذب بالمالح في آية الفرقان وعدم ذكره في الآيات التي لم تحدد نوع البحرين في سورة الرحمن لا يمكن أن يكون قد جاء مصادفة من غير قصد بل له أهمية كبيرة في التمييز بين معني الآيتين والإشارة إلي البرزخ الذي بين البحرين المالحين في آية سورة الرحمن وإلي الحجر المحجور " أي منطقة المصب " عن التقاء البحر المالح والبحر العذب . إن من إبداع الخالق البديع الذي خلق هذا البرزخ المائي وهو الفاصل بين المائيين.. هذا من فضل الله علي خلقه .. إنها آيات بينات في البحار والمحيطات والأنهار لمن يريد أن يؤمن بالله العظيم وأنبيائه ورسله وكتبه وإلا فإنه سيكون من الخاسرين في الدنيا والآخرة.

التحقيق العلمي: شاهد الإنسان منذ القديم النهر يصب في البحر، ولاحظ أن ماء النهر يفقد بالتدريج لونه المميز، وطعمه الخاص كلما تعمق في البحر، ففهم من هذه المشاهدة أن النهر يمتزج بالتدريج بماء البحر، ولولا ذلك لكان النهر بحراً عذباً يتسع كل يوم حتى يطغى على البحر. ومع تقدم العلم وانطلاقه لاكتشاف أسرار الكون أخذ يبحث عن كيفية اللقاء بين البحر والنهر، ودرس عينات من الماء حيث يلتقي النهر بالبحر، ودرس درجات الملوحة والعذوبة بأجهزة دقيقة، وقاس درجات الحرارة، وحدد

مقادير الكثافة، وجمع عينات من الكائنات الحية وقام بتصنيفها، وحدد أماكن وجودها، ودرس قابليتها للعيش في البيئات النهرية والبحرية. وبعد مسح لعدد كبير من مناطق اللقاء بين الأنهار والبحار اتضحت للعلماء بعض الأسرار التي كانت محجوبة عن الأنظار.

واكتشف الباحثون أن المياه تنقسم إلى ثلاثة أنواع:

١ – مياه الأنهار وهي شديدة العذوبة

٢ – مياه البحار وهي شديدة الملوحة

٣ – مياه في منطقة المصب مزيج من الملوح والعذوبة، وهي منطقة فاصلة بين النهر والبحر متحركة بينهما بحسب مد البحر وجزره، وفيضان النهر وجفافه، وتزداد الملوحة فيها كلما قربت من البحر، وتزداد درجة العذوبة كلما قربت من النهر.

* يوجد برزخ مائي يحيط بمنطقة المصب ويحافظ على هذه المنطقة بخصائصها المميزة لها حتى ولو كان النهر يصب إلى البحر من مكان مرتفع في صورة شلال.

* عدم اللقاء المباشر بين ماء النهر وماء البحر في منطقة المصب بالرغم من حركة المد والجزر وحالات الفيضان والانحسار التي تعتبر من أقوى عوامل المزج، لأن البرزخ المحيط بمنطقة المصب يفصل بينهما على الدوام.

* يمتزج ماء النهر بماء البحر بصورة بطيئة مع وجود المنطقة الفاصلة من مياه المصب، والبرزخ المائي الذي يحيط بها ويحافظ على وجودها. * تختلف الكتل المائية الثلاث (ماء النهر، ماء البحر، وماء المصب) في الملوحة والعذوبة، والكائنات الحية الموجودة فيها.

وبعد: فإن هذا النظام البديع قد جعله الله تعالى لحفظ الكتل المائية الملتقية من أن يفسد بعضها خصائص البعض الآخر، ليبقى ذلك الاختلاف رحمة للناس وسائر الكائنات.وإذا كانت العين المجردة لا تستطيع أن ترى هذا الحاجز الذي يحفظ الله تعالى به منطقة المصب، فإن الأقمار الصناعية اليوم قد زودتنا بصورة باهرة، تبين لنا حدود هذه الكتل المائية الثلاث، التي تزداد وضوحاً كلما ازداد الفارق في حرارة الماء وما يحمله من مواد. [وبالرغم من أن الماء العذب يمتزج مع ماء البحر فإن هناك حدوداً على طرفي منطقة الامتزاج المحدودة، التي تفرض قيوداً على ما يدخلها أو يخرج منها.وهذا الوصف ينطبق تماماً على نظام المصب. ويوجد اليوم اختلاف حول التعريف الأساسي لهذا المصطلح، ولكن العلم الحديث أثبت وجود حدود على طرفي منطقة الامتزاج]. فانظر كيف حارت العقول الكبيرة عدة قرون –بعد

نزول القرآن الكريم- في فهم الدقائق والأسرار، وكيف جاء العلم مبيناً لتلك الأسرار، وصدق الله القائل: ﴿وقل الحمد لله سيريكم آياته فتعرفونها﴾ [النمل٩٣].وانظر كيف استقر المعنى بعد أن كان قلقاً. قال تعالى: ﴿لكل نبأ مستقر وسوف تعلمون﴾ [الأنعام٦٧]. وقال تعالى: ﴿ولتعلمن نبأه بعد حين﴾ [ص٨٨]. فمن أخبر النبي الأمي في الأمة الأمية في البيئة الصحراوية حيث لا وجود لنهر ولا لمصبه عن هذه الأسرار الدقيقة عن الكتل المائية المختلفة التركيب: عذب فرات، مالح أجاج، وبينهما برزخاً وحجراً محجوراً.والحَجْر: هو المكان المحجور لكائنات حية تعيش في هذه البيئات المائية الثلاث؟!.وكم استغرق الإنسان من الزمن؟ وكم استخدم من الآلات الدقيقة والأجهزة الحديثة حتى تمكن من الوصول إلى هذه الحقائق التي جرت على لسان النبي الأمي قبل ألف وأربعمائة عام بأوجز تعبير وأوضح بيان؟ من أين جاء هذا العلم لمحمد عليه الصلاة والسلام إن لم يكن من عند الذي أحاط بكل شيء علماً.

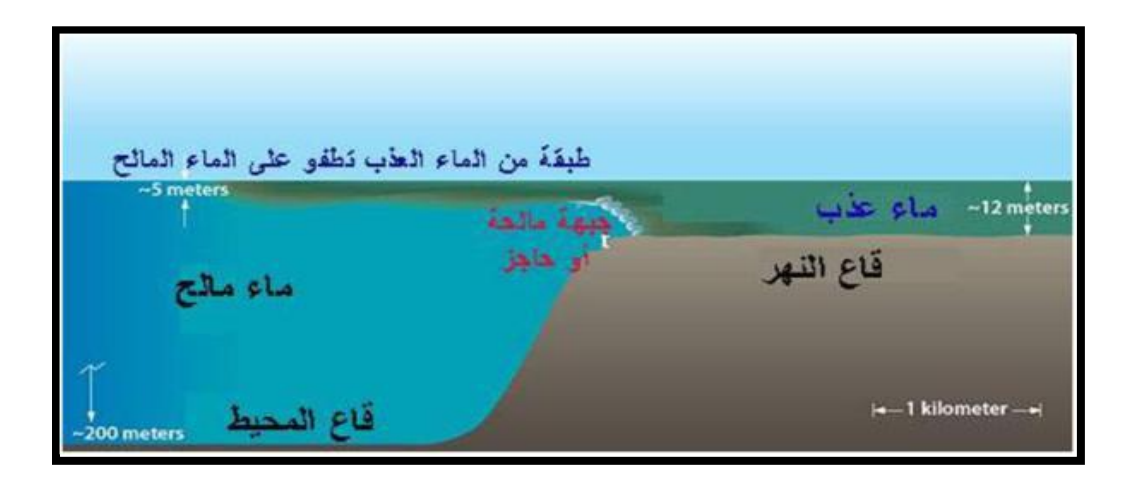
وصف الحاجز بين البحرين:

قال تعالى: ﴿مرج البحرين يلتقيان* بينهما برزخ لا يبغيان* فبأي آلاء ربكما تكذبان* يخرج منهما اللؤلؤ والمرجان﴾ [الرحمن١٩-٢٢]. وقال تعالى: ﴿وجعل بين البحرين حاجزاً﴾ [النمل٦١].

مرج: أرسل البحرين متجاورين متلاقين لا فصل بين الماءين في مرأي العين، برزخ: حاجز، لايبغيان: لا يتجاوزان حديهما، فرات: بليغ العذوبة، أجاج: شديد الملوحة.

تتحدث الآية الكريمة عن التقاء البحرين المالحين.. وذلك لأنه ورد فيها قوله تعالي: يخرج منهما اللؤلؤ والمرجان.. فاللؤلؤ يخرج من البحار المالحة وكذلك المرجان فلا يخرج إلا من البحار المالحة. يقول الشيخ عبد المجيد الزانداني: الانطباع السائد بأذهان الناس أن البحر المالح بحر واحد، لكن العلم بتقدمه وبوجود أساتذة البحار الذين تخصصوا بدراستها وصلوا إلي نتيجة تقول: أن البحار المالحة يختلف بعضها عن بعض، فمثلا البحر الأحمر يختلف عن المحيط الهندي، والبحر الأسود تختلف مياهه عن مياه البحر المتوسط وهكذا، ويكون الاختلاف في درجة الحرارة – الملوحة – الكثافة – الأحياء المائية، وأن هناك بحران مالحان وأن هناك حاجز بينهما، وإن هذا الحاجز هو من ماء ثالث، لاهو بخصائص ماء هذا البحر ولا هو بخصائص ماء البحر الأخر الذي يلتقي معه. والبرزخ أي الحاجز هو حالة انتقال من مرحلة إلي مرحلة ، ولذلك سميت الحياة ما بين الدنيا والآخرة من وقت الموت إلي وقت البعث بالحياة البرزخية .. فالله عز وجل جعل البحرين عند التقائهما سواء المالح مع العذب أو المالح مع المالح في حالة مرج واضطراب وذهاب وإياب وذلك بسبب الموج والرياح والمد والجزر. وجعل بينهما

حاجزا أيضا يتحرك ويضطرب وهو بالرغم من هذه الحركة باق بحيث يفصل بينهما ولا يتجاوز ماء إحداهما إلي الأخر ولا ينبغي إحداهما علي الأخر. والمفسرون فهموا من الآيات أن بين البحرين حاجزا يفصل بين ماءيهما المتلاقين ويمنع اختلاطهما، ولكنهم تصوروا أن ذلك بين البحر المالح والعذب فقط.. ولم يتصوروا أن بين البحرين المالحين حاجزا أيضا..



قال تعالي: { وجعل بين البحرين حاجزاً }، وقوله تعالي: { وجعل بينهما برزخا }.

١-في قوله تعالى (مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ) حديث عن العمليات الفيزيائية التي تحصل فعلاً في منطقة الالتقاء بين النهر والبحر، وهي عمليات خلط مستمر وذهاب وإياب للماء، وهذا هو تماماً ما تعنيه هذه الكلمة.

٢-نلاحظ أن الله تعالى قال: (مرج البحرين) ولم يقل (مرج النهر والبحر)، لأن عملية المرج تتم مع الأنهار ومع المياه العذبة المختزنة في الأرض، والتي تتدفق من قاع المحيطات، وهذه المياه هي بحر أيضاً، ولكنه بحر عذب لا نراه، ولكن الله يراه وقد حدثنا عنه قبل علماء أمريكا بقرون كثيرة!

٣-في قوله تعالى (وَجَعَلَ بَيْنَهُمَا بَرْزَخًا) حديث عن وجود برزخ، وهو منطقة تفصل بين ماء النهر وماء البحر، وهذه المنطقة أو هذا البرزخ هو ما يسميه العلماء بمنطقة المصب أو Estuary طبعاً هذه المنطقة تتشكل بسبب القوانين التي أودعها الله في الماء، وتسمى بقوانين

ميكانيك السوائل، أي أن القرآن قد قرر حقيقة علمية قبل أن يكتشفها العلماء بقرون طويلة، وهذا سبق قرآني في علم المياه.

٤- في قوله تعالى (وَحِجْرًا مَحْجُورًا)، إشارة إلى أن هذه المنطقة مميزة وذات خصائص محددة تختلف عما يحيط بها من بحر أو نهر، وفيها كائنات محددة تختلف أيضاً عن كائنات البحر وكائنات النهر، وهذه المنطقة لا تسمح للماء المالح أن يطغى على الماء العذب، ولذلك فهي كالحجرة المنيعة والمغلقة، وهذا ما يقوله العلماء اليوم.

أوجه الإعجاز في الآيات السابقة: مما سبق يتبين أن العلماء الدارسين لمناطق اللقاء بين الأنهار والبحار (مناطق المصبات) اكتشفوا أن ماء النهر والبحر في منطقة اللقاء بينهما في حالة ذهاب وإياب واختلاط واضطراب، ويفصل بينهما ماء المصب الذي يعتبر حجراً على الكائنات الحية التي فيه محجوراً على الكائنات الخاصة بالبحار والأنهار، وأن ماء المصب محاط ببرزخ مائي يفصل بين البحر والنهر. وذلك ما قرره القرآن الكريم قبل ألف وأربعمائة عام على لسان نبي أمي عاش في أرض صحراوية ليس فيها نهر ولا مصب، قال تعالى: ﴿وهو الذي مرج البحرين هذا عذب فرات وهذا ملح أجاج وجعل بينهما برزخاً وحجراً محجورا﴾. فهل تيسر لرسول الله في زمنه من أبحاث وآلات ودراسات ما تيسر للعلماء الذين اكتشفوا تلك الأسرار بالبحث والدراسة؟؟ والواقع أن الذي تيسر لرسول الله أكبر من ذلك فقد جاءه النبأ من العليم الخبير الذي أنزل عليه: ﴿قل أنزله الذي يعلم السر في السماوات والأرض﴾ [الفرقان٦].ولقد دل الوصف التاريخي في أول البحث عن تطور علوم البحار على عدم وجود أية معلومات علمية في هذا الموضوع قبل أربعة عشر قرناً من الزمان عند نزول القرآن الكريم على رسول الله. كما أن علوم البحار لم تتقدم إلا في القرنين الأخيرين وخاصة في النصف الأخير من القرن العشرين. وقبل ذلك كان البحر مجهولاً مخيفاً تكثر عنه الأساطير والخرافات، وكل ما يهتم به راكبوه هو السلامة، والاهتداء إلى الطريق الصحيح أثناء رحلاتهم الطويلة، وما عرف الإنسان أن البحار المالحة بحار مختلفة إلا في الأربعينات من هذا القرن، بعد أن أقام الدارسون آلاف المحطات البحرية لتحليل عينات من مياه البحار، وقاسوا في كل منها الفروق في درجات الحرارة، ونسبة الملوحة، ومقدار الكثافة، ومقدار ذوبان الأوكسجين في مياه البحار في كل المحطات فأدركوا بعدئذٍ أن البحار متنوعة.وما عرف الإنسان البرزخ الذي يفصل بين البحار المالحة، إلا بعد أن أقام محطات الدراسة البحرية المشار إليها، وبعد أن قضى وقتاً طويلاً في تتبع وجود هذه البرازخ المتعرجة المتحركة. التي تتغير في موقعها

الجغرافي بتغير فصول العام.وما عرف الإنسان أن ماءي البحرين منفصلان عن بعضهما بالحاجز المائي، ومختلطان في نفس الوقت إلا بعد أن عكف يدرس بأجهزته وسفنه حركة المياه في مناطق الالتقاء بين البحار، وقام بتحليل تلك الكتل المائية في تلك المناطق.وما قرر الإنسان هذه القاعدة على كل البحار التي تلتقي إلا بعد استقصاء ومسح علمي واسع لهذه الظاهرة التي تحدث بين كل بحرين.فهل كان يملك رسول الله تلك المحطات البحرية، وأجهزة تحليل كتل المياه، والقدرة على تتبع حركة الكتل المائية المتنوعة؟.وهل قام بعملية مسح شاملة، وهو الذي لم يركب البحر قط، وعاش في زمن كانت الأساطير هي الغالبة على تفكير الإنسان وخاصة في ميدان البحار؟؟وصدق الله القائل: ﴿سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق أولم يكف بربك أنه على كل شيء شهيد﴾ [فصلت٥٣].



ظلمات البحار:

قال الله تعالى: {أَوْ كَظُلُمَاتٍ فِي بَحْرٍ لُجِّيٍّ يَغْشَاهُ مَوْجٌ مِنْ فَوْقِهِ مَوْجٌ مِنْ فَوْقِهِ سَحَابٌ ظُلُمَاتٌ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ إِذَا أَخْرَجَ يَدَهُ لَمْ يَكَدْ يَرَاهَا وَمَنْ لَمْ يَجْعَلْ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِنْ نُورٍ} [النور: ٤٠].

جاء في لسان العرب: يغشاه: غشيت الشيء تغشية إذا غطيته. لجّي: لُجة البحر: حيث لا يدرك قعره... ولجّ البحر: الماء الكثير الذي لا يُرى طرفاه. ولُجّ الليل: شدة ظلمته وسواده. ذكر الإمام القرطبي في تفسيره للآية الكريمة ما يلي: "المراد بهذه الظلمات ظلمة السحاب وظلمة الموج وظلمة الليل وظلمة البحر، فلا يبصر مَنْ كان في هذه الظلمات شيئاً".

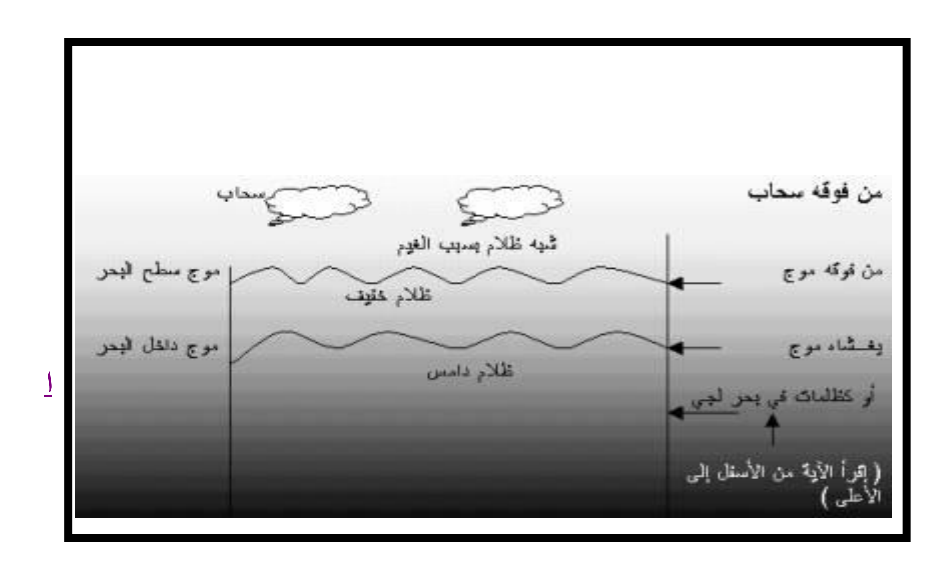
حقائق علمية:

١- تمتص مياه البحار ألوان الطيف الضوئي تدريجياً كلما زادت هذه الألوان تعمقاً، فتنشأ مستويات من الظلمات داخل هذه البحار ويشتد الظلام بعد عمق ١٠٠٠ متر حتى إذا أخرج الإنسان يده لم يراها.

٢- كشفت علوم البحار الحديثة عن وجود أمواج عاتية في البحار العميقة.

٣- استطاع العلماء من مشاهدة الأسماك في البحار العميقة على عمق يتراوح بين (٦٠٠ م – ٢٧٠٠ م) والتي تستخدم أعضاء مضيئة لترى في الظلام وتلتقط فريستها.

وجه الإعجاز في الآية القرآنية الكريمة هو تصريحها بوجود ظلمات في أعماق البحار متراكمة فوق بعضها البعض، ووجود أمواج داخلية في البحار والمحيطات العميقة والتي غالباً ما تغطي هذه البحار والمحيطات سحب ركامية تحجب قدراً مهماً من أشعة الشمس، وهذا ما كشفت عنه دراسات علماء البحار في أواخر القرن التاسع عشر وفي القرن العشرين.



الظاهرة الأولى: ظلمات البحر العميقة:

غالباً ما تكون البحار والمحيطات مغطاة بسحب ركامية كثيفة تحجب قسماً كبيراً من ضوء الشمس، كما يظهر في أكثر صور الأقمار الاصطناعية، فتعكس هذه الغيوم كمية كبيرة من أشعة الشمس وتحجب قسماً كبيراً من ضوئها، وأما الضوء الباقي فيعكس الماء قسماً منه، ويمتص القسم الآخر، الذي يتناقص تناقصاً رأسياً مع تزايد عمق المياه. وهذا ما أشارت إليه الموسوعة البريطانية. وقد ذكر جيرلوف في

كتابه (Marine Optics) أنه ينخفض مستوى الإضاءة في مياه المحيط المكشوفة إلى نسبة ١٠% من مستواه عند السطح على عمق ٣٥ متراً، وإلى ١% على عمق ٨٥ م، وإلى ٠,١% على عمق ١٣٥م، وإلى ٠,٠١% على عمق ١٩٠م. ويشتد الظلام بعد عمق ١٠٠٠ متر حتى إذا أخرج الإنسان يده لا يراها. هذه الحقائق العلمية المدهشة ذكرها القرآن الكريم الذي أنزل على عرب في الصحراء لا يعرفون السباحة ولا خوض البحار والمحيطات، حيث جاء في الآية الأربعين من سورة النور قول الله تعالى: {أَوْ كَظُلُمَاتٍ فِي بَحْرٍ لُجِّيٍّ يَغْشَاهُ مَوْجٌ مِنْ فَوْقِهِ مَوْجٌ مِنْ فَوْقِهِ سَحَابٌ ظُلُمَاتٌ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ إِذَا أَخْرَجَ يَدَهُ لَمْ يَكَدْ يَرَاهَا وَمَنْ لَمْ يَجْعَلْ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِنْ نُورٍ}، فهذه الآية تتطابق مع تلك الحقائق، إذ قررت أن البحار العميقة غالباً ما تعلوها السحب، وفي قوله تعالى: {أَوْ كَظُلُمَاتٍ} تدل على انعدام الرؤية ويؤكد ذلك أيضاً قوله تعالى: {فِي بَحْرٍ لُجِّيٍّ} فاللجي هو الشديد الظلمة والعمق، والأسماك في ذاك العمق ليس لها عيون بل إنها مجهزة بنور بيولوجي كما ورد في الموسوعة البريطانية، وهذا وجه قوله تعالى: {وَمَنْ لَمْ يَجْعَلْ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِنْ نُورٍ} فهذه الأسماك قادرة على استبيان طريقها ومعرفته من خلال أعضاء منيرة خلقها الله تعالى في جسمها. وقاع البحر المنحدر يتغير لونه بصورة تدريجية إلى الأزرق حتى يختفي تماماً مع تزايد العمق، كما أن نفاذ ألوان طيف الضوء إلى البحار تتناسب عكسياً مع ازدياد العمق، فكلما زاد العمق نشأت ظلمة حالت دون رؤية بعض ألوان الطيف الضوئي. ولذلك قال الله تعالى {ظُلُمَات} ولم يقل (ظلمة) وقال: {ظُلُمَاتٌ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ}.

الظاهرة الثانية: حركة الأمواج الداخلية:

إن صورة طبقات الأمواج التي تعلو إحداها الأخرى على سطح البحر تأخذ بالعقول، وهذه الظاهرة للأمواج معروفة تماماً لدى البحارة والصيادين، ولكن الشيء الأشد غرابة الذي لم يعرفه الإنسان إلا قبل مائة سنة فقط، هو تلك الأمواج الداخلية الموجودة في أعماق البحار، والتي تتولد على امتداد السطح الفاصل بين طبقتين من المياه المختلفة من حيث الكثافة والضغط والحرارة والمد والجزر وتأثير الرياح كما ورد في الموسوعة البريطانية. والاختلاف في كثافة المحيط المفتوح أقل منه في المناطق الساحلية التي تصب فيها المياه العذبة من أنهار وجداول وغيرها. ويتشكل السطح الفاصل بين الكثافات المختلفة عند منطقة الهبوط الحراري الرئيسي فيفصل مياه السطح الدافئة عن مياه الأعماق الباردة. وقد يتراوح سمك طبقة المياه الدافئة من بضع عشرات إلى مئات من الأمتار. وهذه الأمواج التي تتشكل على هذا السطح الفاصل بين الطبقتين المائيتين المختلفتين في الكثافة والملوحة والحرارة، تشبه الموجات السطحية، ولكن لا يمكن أن تشاهد بسهولة من فوق سطح الماء، وتستهلك عملية تكونها جزءاً كبيراً من الطاقة التي كان يمكن استخدامها

لدفع سفينة ما إلى الأمام. فنجد بعض السفن التي تبحر في هذه المياه تفقد فجأة قدرتها على التقدم، داخلةً فيما يعرف بظاهرة المياه الراكدة التي كان الفضل في تفسيرها ودراستها للدكتور السويدي فان إيكمان (V.W.Ekman) في أوائل القرن العشرين كما جاء في الموسوعة البريطانية. وقد قال عز وجل: { فِي بَحْرٍ لُجِّيٍّ يَغْشَاهُ مَوْجٌ مِنْ فَوْقِهِ مَوْجٌ مِنْ فَوْقِهِ سَحَابٌ} والمعنى أن الموج يغشى البحر اللجي وهذا ما أكده علماء البحار حيث قالوا بأن البحر اللجي العميق يختلف عن البحر السطحي وأن الأمواج الداخلية لا تتكون إلا في منطقة الانفصال بين البحر السطحي والبحر العميق. ولهذه الأمواج الداخلية أنواع مختلفة أهمها ما ينشأ في المضايق والقنوات، فمثلاً عند مضيق جبل طارق، يتسبب التدفق الداخلي للتيار السطحي القوي، والتدفق الخارجي للتيار السفلي، في دخول الأمواج الداخلية من المحيط الأطلسي إلى المضيق، كأنها أمواج متكسرة، مثل الأمواج المزبدة على الشاطىء، مما يتسبب في قدر كبير من الاضطرابات الداخلية. إذن: هناك سحاب وهناك موج سطحي وأمواج داخلية، فإذا سقط الشعاع الضوئي من الشمس، فإن السحاب يمتص بعضه فتحدث ظلمة، فإذا سقط على الموج السطحي عكس هذا الموج بعضه أيضاً، فإذا نزل الشعاع إلى الموج الداخلي انعكس وحدثت ظلمة، ثم إن كثافة الماء العميق تمتص ما بقي من أشعة الشمس على عمق ١٠٠٠ مترٍ، فيتم الظلام في هذه المنطقة أي في البحر اللجي العميق {ظُلُمَاتٌ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ}.

الظاهرة الثالثة: الأمواج السحيقة:

من الظواهر العلمية أيضا " ظاهرة الأمواج السحيقة ". الأمواج موجودة أيضاً في السطوح الداخلية للمحيطات، هذه السطوح تمثل أطباقاً من التغير السريع في كثافة الماء مع ازدياد العمق، والأمواج التي تصحبها تدعى الأمواج الداخلية. سبب وجود هذه الأمواج الداخلية يكمن في تأثير قوى المد والجزر أو في تأثير الرياح أو تقلبات الضغط. أحياناً، يمكن لسفينة ما أن تسبب في حدوث أمواج داخلية إذا كانت هناك طبقة علوية قليلة العمق والملوحة"، والذي ما عرفه الإنسان إلا منذ سنوات قليلة لما كشفه العلم عن طريق الأقمار الصناعية والاستشعار عن بعد.. وطول هذه الأمواج السحيقة العملاقة يبلغ ١٠ كم وسمكها آلاف الأمتار والمسافة بين الموجه السحيقة والأخرى المجاورة لها في الأعماق تبلغ ٤,٣ كم، وهذا نوع كبير جدا إذا ما قورن بالأمواج السطحية التي توجد فوق سطح المحيط، وهذا النوع السحيق يسود في البحار المظلمة مثل المحيط الهادي والأطلنطي.. فالمحيط الهادي سحيق الغور وأعمق مناطق العالم تقع فيه، وهو أخدود الماريانار الذي يصل عمقه ٣٦٠٥٦ قدم..

وهذه المناطق المظلمة هي التي يستحيل وصول ضوء الشمس إليها لعمقها الشديد، وتراكم طبقات المياه الكثيفة، وقيام الطبقة السطحية من المحيط بانعكاس ضوء الشمس، ولذلك فقد خلق الخالق الأعظم الأسماك هناك بدون عيون، وتعيش هذه الأسماك بسمعها ولكنها لا تبصر. أنه لإعجاز حقا حين أخبرنا القرآن الكريم منذ ألف وأربعمائة عام بتلك الظاهرة حين قال تعالي : { أو كظلمات في بحر لجي يغشاه موج من فوق موج من فوق سحاب ظلمات بعضها فوق بعض إذا أخرج يده لم يكويراها ومن لم يجعل الله لـه نـورا فمالـه مـن نـور } [النـور : ٤٠] . لجي : عميق ، موج من فوق موج : أمواج مترادفة ومتراكبة من فوق الموج الثاني ، ظلمات بعضها فوق بعض : أن البحر قعره مظلما جدا بسبب غمورة الماء فإذا ترادفت الأمواج ازدادت الظلمة فإذا كانت فوق الأمواج السطحية سحاب بلغت الظلمة حدا لا يطاق . قال القرطبي في تفسير الآية:{أو كظلمات في بحر لجي } .. وهو الذي لا يدرك قعره كناية عن عمق وكثرة مائه وتلاطم أمواجه ، { يغشاه موج } .. أي يعلو ذلك البحر اللجي موج ، { من فوق موج } .. أي فوق الموج موج ، { من فوق سحاب } .. من فوق الموج الثاني سحاب ، { إذا أخرج يده } .. الناظر. وجاء في تفسير الجلالين : { أو} .. الذين كفروا ، { كظلمات في بحر لجي } .. عميق ، { يغشاه موج من فوق موج } الموج الثاني ، { من وفوق سحاب } .. غيم ، { ظلمات بعضها فوق بعض } .. ظلمة البحر وظلمة الموج الأول وظلمة الموج الثاني وظلمة السحاب ، { إذا أخرج يده } .. في هذه الظلمات ، { لم يكد يراها } .. أي لم يقرب من رؤيتها . وجاء في تفسير المنتخب : تجمع هذه الآية الكريمة أهم ظواهر عواصف البحر ، فالمعروف أن عواصف البحار العميقة أو المحيطات تنطلق فيها أمواج مختلفة الطول أو السعة أو الارتفاع بحيث يبدو منطلقا في طبقات بعضها فوق بعض فيحجب ضياء الشمس لما تثيره هذه العواصف من سحب سميكة تحجب بدورها ضوء الشمس ويخيم معها الظلام في سلسلة من عمليات الاعتام التي تصل إلي حد انعدام رؤية الأجسام رغم سلامة النظر . ويقول الشيخ عبد المجيد الزنداني : هذه الآية تصف البحر من سطحه إلي أعماقه تصل إلي ١٠٠٠ م . فعلي مسافة ٧٠ متر و ١٠٠ م ، ٢٠٠ متر يوجد موج داخلي .. هذا الموج الداخلي لم يكتشف إلا عام ١٩٠٠ م ، واعتبر اكتشافه من الانتصارات التي حققها البحارة الاسكندنافيون فوق هذا البحر ، إذا رأيتم المصورات التي تصور الأرض من سفن الفضاء ، فستجدون دائما فوق سطح البحار سحبا كثيفة وغالبا ما تكون السحب فوق المحيطات وتحت الموج الداخلي ، وعلي مسافة ٢٠٠ م تبدأ منطقة شديدة الظلام .. ويشتد الظلام كلما نزلت إلي أسفل إلي ١٠٠٠ م .. فإذا وصلت إلي هذه المنطقة ، إذا أخرجت يدله لتراها لا تراها .. إذا فالظلام موجود إلي أسفل في البحار العميقة . والموج الداخلي لا يتكون إلا بين مائيين مختلفين .. فالماء من أعلى هذا الموج له خصائص مستقلة به .. فالطاقة والحرارة والأحياء

والنباتات التي توجد في هذا الماء وكذلك كثافة هذا الماء .. كل ذلك يختلف عن الذي تحت الموج الداخلي .. فهذا بحر وهذا بحر ويفصل بينهما هذا الموج الداخلي الذي لا ينشأ إلا بين الماءين المختلفين .

ويقول أيضا : لقد اتعبني فهم كلمة " يغشاه " من قوله " يغشاه موج " .. كيف يغشاه موج من فوق موج ، ولا يكون الموج إلا في ماء .. فمعني ذلك أن فوق البحر اللجي ماء .. كان محير الي .. فرجعت إلي الضمير في قوله يغشاه فوجدته يعود علي الموج ، أي يغشي البحر اللجي موج من فوق موج .. ولما عرفت من علماء البحار أن البحر اللجي العميق يختلف عن البحر السطحي وأن الموج هذا لا يتكون إلا في منطقة الانفصال بين البحر السطحي والبحر العميق عرفت إنه يغشي اللجي .

إذا فهناك سحاب ، وهناك موج سطحي ، وموج داخلي ، فإذا سقط الشعاع الضوئي من الشمس .. فإن السحاب يمتص بعضه فتحدث ظلمة .. فإذا سقط علي الموج السطحي عكس هذا الموج بعضه أيضا وحدث ظلمة .. فإذا نزل الشعاع إلي الموج الداخلي انعكس وحدثت ظلمة أيضا .. ثم كثافة الماء العميق تمتص ما بقي من أشعة فيبدأ الظلام في هذه المنطقة أي في البحر اللجي العميق .. صدق قوله تعالي: { ظلمات بعضها فوق بعض }.

* تسجير قيعان البحار " بنيران حامية ":

إذا نزلنا قاع البحار فماذا نجد ؟..

السائد في الذهن أن سطح البحر يكون دافئا بسبب حارة الشمس، وكلما نزلنا إلي أسفل زادت برودة الماء.. لكن العلماء اكتشفوا في الفترة الأخيرة أن المسألة في قاع البحار علي العكس ، فإن هناك حرارة تخرج من قاع البحر .. بل أن هناك نار تخرج من قاع البحر .. قال تعالي: { والطور وكتاب مسطور في رق منشور والبيت المعمور والسقف المرفوع والبحر المسجور إن عذاب ربك لواقع } [الطور ٧].. وقوله تعالي: { إذا البحار سجرت } [التكوير ٦].. وقوله: { وإذا البحار فجرت } [الانفطار: ٣]. فجاء القسم بهذه الظاهرة العجيبة وهي البحر المسجور، فهو الآن يسجر وتوقد تحته النار.

ويأتي هنا سؤال أخر كيف يكون اشتعال البحار ؟ .. وما الذي يساعد علي الاشتعال ؟

رأوا العلماء أن هذا الاشتعال أما أن يحدث بانفصال مكونات الماء من ذرات هيدروجين وذرات الاكسيجين ..والهيدروجين هو الوقود النووي للشمس والأكسجين يساعد علي الاشتعال .. فاتحاد الأكسجين مع الهيدروجين في حالتهما الغازية ينتج طاقة " اشتعال " حرارية ، ومن صفاتهما إنهما يتفجران بقوة وعنف ، ويطلق عليهما غاز الفرقعة ، وهو خليط مكون من جزأين من الهيدروجين وجزئ من الأكسجين ، وهو نفس تركيب جزئ من الماء عند تفككه إلي غاز ، وسوف تتحد كل هذه الأعداد الرهيبة من جزئيات في أقل من جزء من الثانية وتنطلق طاقة انفجارية رهيبة في هذه البحار . والتصور الثاني لاشتعال البحار .. هو ما يحدث الآن بصورة في قاع المحيطات من انفراج للألواح التكتونية المحيطية عن بعضها البعض ، وخروج الحمم البركانية من باطن الأرض مشتعلة وسط المياه ، فلو تصورنا خروج الحمم بكميات هائلة حتى سطح المحيطات والبحار ، فيحدث الاشتعال بقوة هائلة وبسرعة فائقة وتظل البحار والمحيطات في حالة اشتعال دائم .. مما يزيد من الهول أن يكون الانفجار بالطريقتين معا .. صدق قوله تعالي: { وإذا البحار فجرت}.

قال تعالي:"وَالْبَحْرِ الْمَسْجُوْر" (الطور: ٦)*

تأتي هذه الآية في صيغة قسم، وتعالى الله عن حاجته لأَنْ يقسم، وبالتالي نستنتج أن للمقسوم به وهو البحر المسجور أهمية خاصة.

ما هي إذن الأهمية الخاصة للبحر المسجور؟..

الماء والنار مادتان غير متوافقتين، حيث إن المياه تطفئ النيران والنار تُغْلِي المياه وتتسبب في تبخرها. كيف إذن يمكن لبحر مليء بالمياه أن يتوقد نارًا؟ بسبب هذا التناقض علق المفسرون الأولون على هذه الآية بأنها تشير إلى ما سيحدث يوم القيامة اعتمادًا على آية أخرى تعطي نفس هذا المعنى، وهي الآية السادسة من سورة التكوير "وَإِذَا الْبِحَارُ سُجِّرَتْ". ومع ذلك فإن سياق الكلام الذي يظهر فيه هذا القسم وخمس آيات قبله يدل على وقائع تظهر في حياتنا الحالية، وبالتالي سعى المفسرون للوصول إلى معنى لغوي لكلمة مسجور غير معنى "إشعال النار". من ضمن المعاني التي اشتقت من هذه الكلمة المعنى

* د. زغلول النجار

الآتي: "البحر المليء بالماء والذي يتم حجزه عن التعدي على القارات المجاورة"، وهذا المعنى صحيح إذ إن أكبر كمية توجد على الأرض حاليًا من المياه العذبة والتي تمثل ٧٧% من كل المياه الموجودة على البر محجوزة على هيئة ألواح ثلجية سميكة للغاية موجودة بالقطبين الشمالي والجنوبي، بالإضافة إلى الثلوج التي تغطي قمم الجبال الشاهقة، إذابة هذا الكم الهائل من الثلوج لا يحتاج إلا إلى زيادة من ٤ – ٥ درجات مئوية في درجات حرارة الجو عن معدلاتها الطبيعية في فصل الصيف، وإذا حدث ذلك سيرتفع مستوى المياه في المحيطات والبحار أكثر من ١٠٠ متر عن مستوياتها الطبيعية، مما سيؤدي إلى إغراق أغلب الأراضي التي يقطنها الإنسان حاليًا. ومع أن هذا المعنى صحيح فقد اكتشف علماء الجيولوجيا مؤخرًا أن جميع المحيطات وبعض البحار مثل البحر الأحمر وبحر العرب متوقدة بالفعل، في حين أن بحارًا أخرى مثل البحر الأبيض المتوسط والبحر الأسود وبحر قزوين ليست كذلك. تم رصد أكثر من ٦٤٠٠٠كم من الارتفاعات المنتصف محيطية MID - OCEAN

RIDGE S الواقعة حول الوديان المتصدعة في منتصف المحيط MID - OCEAN RIFT VALLEYS، تتكون هذه الارتفاعات في قاع المحيط من صخور بازلتية بركانية تتصبب من المناطق المتصدعة المحيطية OCEANIC RIFT ZONES عند درجات حرارة تفوق الألف درجة مئوية تُكَوِّن هذه القوة البركانية المحيطية الهائلة الارتفاعات المنتصف محيطية وتتسبب في امتدادها جانبيًّا LATERAL SPREAD والذي يعرف بظاهرة امتداد قاع المحيط SEA – FLOOR SPREADING. فقد تتكون ألواح جديدة من القشرة المحيطية على جانبي المناطق المتصدعة بسبب التصبب المستمر للبازلت الجديد، تنشأ البركانية المنتصف محيطية من بركانية صدعية FISSURE VOLCANISM والتي تنشأ من الشبكات الصدعية المنتصف محيطية، حيث تتصدع قشرة قاع المحيط وحيث تدفع الصهارة MAGMA بالجوانب

المتقابلة للمنطقة المتصدعة جانبًا. يتصبب البازلت على هيئة انفجارات وسيلانات على طول محور الارتفاع المحيطي، وتتغذى هذه الانفجارات والسيلانات البازلتية من غرف صهارة ثانوية موجودة أسفل منتصف الارتفاع المنتصف محيطي. يتكون البازلت الموجود على سطح القشرة المحيطية في قاع المحيط، والذي يبلغ سمكه في المتوسط ٧ كيلو متر تقريبًا من الآتي من أعلى إلى أسفل: من صفر إلى

واحد كيلو جرام من الرواسب ١ كم من وسائد الحمم البازلتية PILLOW LAVA BASALTS ٥ كم من الجدّات الموازية من الجابرو (وهي أجسام منبسطة من الصخور البركانية قائمة بين طبقتين من مقذوفات البراكين) التي تتغذى من خنادق. تنتج عدة ظواهر بعد الانفجارات البركانية نتيجة تفاعل

المياه الجوفية مع الصخور الحامية المدفونة التي تتضمن:

١ – تكوين ينابيع حامية SPRINGS HOT نتيجة تسخين المياه الجوفية وتمعدنها بسبب وجود الصخور البركانية بها.

٢ – تكوين حمَّات GEYSERS التي هي انفجارات دورية لمياه مغلية تزيد درجات حرارتها عن ٢٠٠ درجة مئوية تنتج عن دورانها مع مياه وفية في غاية السخونة موجودة بالأعماق والتي هي متلامسة مباشرة مع الصخور الحامية، التي تزيد درجات حرارتها عن الألف درجة مئوية.

٣ – المنافذ البركانية FUMAROLES التي هي منافذ للأبخرة المتشبعة بثاني أكسيد الكبريت و كبريتيد الهيدروجين والهيدروكلوريد و الهيدروفلوريد.

٤ – المنافذ الكبريتية التي هي منافذ بركانية غنية بمركبات الكبريت.

معظم النشاط البركاني القائم حاليًا في قيعان البحار والمحيطات مستمر منذ ما بين ٢٠ إلى ٣٠ مليون سنة مضت، وبعض ذلك النشاط البركاني مستمر منذ أكثر من ١٠٠ مليون سنة (مثل الذي في جزر الكناريا)، وأثناء هذه الفترة الطويلة من النشاط البركاني تم دفع المخاريط البركانية تدريجيًّا مئات الكيلومترات عن حرف اللوح المحيطي الدائم التجدد، وبالتالي بعدت المخاريط البركانية عن جسم الصهارة المغذي لها، وبالتالي اختفت تدريجيًّا، ويحتوي قاع المحيط الهادي الحالي على عدد ضخم من الفوهات البركانية المغمورة بالمياه والمكبوتة بالإضافة إلى عدد كبير من البراكين ذات النشاط العنيف. نفهم من المناقشة السابقة أن جميع المحيطات والبحار التي تتعرض لظاهرة امتداد قيعانها متوقدة بالفعل في حين أن البحار التي بدأت في الانغلاق ليست متوقدة. هذه النيران في قاع المحيط موجودة على هيئة سيلانات بازلتية غاية في السخونة وقذائف الصهارة المتصببة من شبكات الوديان المتصدعة التي تشق طبقة الليثوسفير للكرة الأرضية. تجري هذه التصدعات لعشرات الآلاف من الكيلو مترات حول الكرة الأرضية في جميع الاتجاهات لأعماق ما بن ٦٥ إلى ١٥٠ كيلو مترا؛ لتوصل ما بين قاع المحيطات

والبحار وطبقة الأثنوسفير البلاستيكية شبه المصهورة والشديدة السخونة وبالتالي فإن قيعان المحيطات والبحار هذه متوقدة بالفعل. هذه الحقيقة المدهشة لم يتوصل إليها بالعلم الحديث إلا في أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات، وبالتالي فإن سبق القرآن الكريم لهذه الحقيقة المدهشة والمدفونة في قيعان المحيطات خير دليل على طهارة وصدق مصدر هذا الكتاب الكريم .

من المعاني اللغوية للبحر المسجور هو المملوء بالماء، والمكفوف عن اليابسة، وهو معني صحيح من الناحية العلمية صحة كاملة كما أثبتته الدراسات العلمية في القرن العشرين، ومن المعاني اللغوية لهذا القسم القرآني المبهر أيضا أن البحر قد أوقد عليه حتي حمي قاعه فأصبح مسجورا، وهو كذلك من الحقائق العلمية التي اكتشفها الإنسان في العقود المتأخرة من القرن العشرين، والتي لم يكن لبشر إلمام بها قبل ذلك أبدا، وهذا ما نفصله في الأسطر التالية:

أولا:(البحر المسجور) بمعني المملوء بالماء والمكفوف عن اليابسة:



قاع البحار هنالك تصدعات للقشرة الأرضية وشقوق يتدفق من خلالها السائل المنصهر من باطن الأرض في الماء لمئات الأمتار، والمنظر يوحي بأن البحر يحترق! هذه الحقيقة حدثنا عنها القران عندما أقسَم الله تعالى بالبحر المسجور أي المشتعل، يقول عز وجل: (والبحر المسجور) [الطور: ٦].

لأرض هي أغني كواكب المجموعة الشمسية بالماء الذي تقدر كميته بحوالي ١٣٦٠ إلي ١٣٨٥ مليون مليون كيلو متر مكعب، وهذا الماء قد أخرجه ربنا(تبارك وتعالي) كله من داخل الأرض علي هيئة بخار ماء اندفع من فوهات البراكين، وعبر صدوع الأرض العميقة ليصادف الطبقات العليا الباردة من نطاق

التغيرات الجوية والذي يمتد من سطح البحر إلي ارتفاع حوالي ستة عشر كيلو مترا فوق خط الأستواء، وحوالي العشرة كيلو مترات فوق قطبي الأرض، وتنخفض درجة الحرارة في هذا النطاق باستمرار مع الإرتفاع حتي تصل إلي ستين درجة مئوية تحت الصفر في قمته. وهذا النطاق يحوي حوالي ثلثي كتلة الغلاف الغازي للأرض(٦٦%) والمقدرة بأكثر قليلا من خمسة آلاف مليون مليون طن، وهو النطاق الذي يتكثف فيه بخار الماء الصاعد من الأرض، والذي تتكون فيه السحب، وينزل منه كل من المطر، والبرد، والثلج، وتتم فيه ظواهر الرعد والبرق، وتتكون العواصف والدوامات الهوائية وغير ذلك من الظواهر الجوية، ولولا تبرد هذا النطاق مع الارتفاع ما عاد إلينا بخار الماء الصاعد من الأرض أبدا. وحينما عاد إلينا بخار الماء مطرا، وثلجا، وبردا، انحدر علي سطح الأرض ليشق له عددا من المجاري المائية، ثم فاض إلي منخفضات الأرض الواسعة ليكون البحار والمحيطات، وبتكرار عملية البخر من أسطح تلك البحار والمحيطات، ومن أسطح اليابسة بما عليها من مختلف صور التجمعات المائية والكائنات الحية. بدأت دورة المياه حول الأرض، من أجل التنقية المستمرة. لهذا الماء وتلطيف الجو، وتفتيت الصخور، وتسوية سطح الأرض، وتكوين التربة، وتركيز عدد من الثروات المعدنية، وغير ذلك من المهام التي أوكلها الخالق لتلك الدورة المعجزة التي تحمل٣٨٠,٠٠٠ كيلو متر مكعب من ماء الأرض إلي غلافها الجوي سنويا، لتردها إلي الأرض ماء طهورا، منها٣٢٠,٠٠٠ كيلو متر مكعب تتبخر من أسطح البحار والمحيطات،٦٠,٠٠٠ كيلو متر مكعب من أسطح اليابسة، يعود منها٢٨٤,٠٠٠ كيلو متر مكعب إلي البحار والمحيطات،٩٦,٠٠٠ كيلو متر مكعب إلي اليابسة التي يفيض منها٣٦,٠٠٠ كيلو متر مكعب من الماء إلي البحار والمحيطات، وهو نفس مقدار الفارق بين البخر والمطر من وإلي البحار والمحيطات. هذه الدورة المحكمة للمياه حول الأرض أدت إلي خزن أغلب ماء الأرض في بحارها ومحيطاتها حوالي(٩٧,٢%)، وإبقاء أقله علي اليابسة(حوالي٢,٨%)، وبهذه الدورة للماء حول الأرض تملح ماء البحار والمحيطات، وبقيت نسبة ضئيلة علي هيئة ماء عذب علي اليابسة(٢,٨% من مجموع كم الماء علي الأرض)، وحتي هذه النسبة الضئيلة من ماء الأرض العذب قد حبس أغلبها(من٢,٠٥٢% إلي٢,١٥%) علي هيئة سمك هائل من الجليد فوق قطبي الأرض، وفي قمم الجبال، والباقي مختزن في الطبقات المسامية والمنفذة من صخور القشرة الأرضية علي هيئة ماء تحت سطحي(حوالي٠,٢٧% إلي٠,٥%) وفي بحيرات الماء العذب(حوالي٠,٣٣%)، وعلي هيئة رطوبة في تربة الأرض(من٠,٠١% إلي٠,١٨%) ورطوبة في الغلاف الغازي للأرض تتراوح بين(٠,٠٠٠١% إلي٠,٠٣٦%)، وما يجري في الأنهار والجداول(حوالي٠,٠٠٤٧%). وتوزيع ماء الأرض بهذه النسب التي اقتضتها حكمة الله الخالق قد تم بدقة بالغة بين البيئات المختلفة بالقدر الكافي لمتطلبات الحياة في كل بيئة من تلك البيئات،

وبالأقدار الموزونة التي لو اختلت قليلا بزيادة أو نقص لغمرت الأرض وغطت سطحها بالكامل، أو انحسرت تاركة مساحات هائلة من اليابسة، ولقصرت دون متطلبات الحياة عليها. ومن هذا القبيل يحسب العلماء أن الجليد المتجمع فوق قطبي الأرض وفي قمم الجبال المرتفعة فوق سطحها إذا انصهر(وهذا لا يحتاج إلا إلي مجرد الارتفاع في درجة حرارة صيف تلك المناطق بحوالي خمس درجات مئوية) وإذا حدث ذلك فإن كم الماء الناتج سوف يؤدي إلي رفع منسوب المياه في البحار والمحيطات إلي أكثر من مائة متر فيغرق أغلب المناطق الآهلة بالسكان والممتدة حول شواطيء تلك البحار والمحيطات. وليس هذا من قبيل الخيال العلمي، فقد مرت بالأرض فترات كانت مياه البحار فيها أكثر غمرا لليابسة من حدود شواطئها الحالية، كما مرت فترات أخري كان منسوب الماء في البحار والمحيطات أكثر انخفاضا من منسوبها الحالي مما أدي إلي انحسار مساحة البحار والمحيطات وزيادة مساحة اليابسة، والضابط في الحالين كان كم الجليد المتجمع فوق اليابسة، فكلما زاد كم الجليد انخفض منسوب الماء في البحار والمحيطات فانحسرت عن اليابسة التي تزيد مساحتها زيادة ملحوظة، وكلما قل كم الجليد ارتفع منسوب المياه في البحار والمحيطات وطغت علي اليابسة التي تتضاءل مساحتها تضاءلا ملحوظا. من هنا كان تفسير القسم القرآني بـ(البحر المسجور) بأن الله تعالي يمن علينا(وهو صاحب الفضل والمنة) بأنه ملأ منخفضات الأرض بماء البحار والمحيطات، وحجز هذا الماء عن مزيد من الطغيان علي اليابسة منذ خلق الإنسان، وذلك بحبس كميات من هذا الماء في هيئات متعددة أهمها ذلك السمك الهائل من الجليد المتجمع فوق قطبي الأرض وعلي قمم الجبال، والذي يصل إلي أربعة كيلو مترات في قطب الأرض الجنوبي، وإلي ثلاثة آلاف وثمانمائة من الأمتار في القطب الشمالي، ولولا ذلك لغطي ماء الأرض أغلب سطحها، ولما بقيت مساحة كافية من اليابسة للحياة بمختلف أشكالها الإنسانية، والحيوانية، والنباتية، وهي احدي آيات الله البالغة في الأرض، وفي إعدادها لكي تكون صالحة للعمران. من هنا كان تفسير القسم بـ(البحر المسجور) بمعني المملوء بالماء المكفوف عن اليابسة ينطبق مع عدد من الحقائق العلمية الثابتة التي تشهد للقرآن الكريم بأنه كلام الله الخالق، وتشهد لسيدنا محمد بن عبد الله(صلي الله عليه وسلم) بالنبوة وبالرسالة.

ثانيا:(البحر المسجور) بمعني القائم علي قاع أحمته الصهارة الصخرية المندفعة من داخل الأرض فجعلته شديد الحرارة.

في العقود المتأخرة من القرن العشرين تم اكتشاف حقيقة تمزق الغلاف الصخري للأرض بشبكة هائلة من الصدوع العملاقة المزدوجة والتي تكون فيما بينها ما يعرف باسم أودية الخسف أو الأغوار، وأن هذه الأغوار العميقة تحيط بالكرة الأرضية إحاطة كاملة، ويشبهها العلماء باللحام علي كرة التنس(مع فارق التشبيه)، وتمتد هذه الأغوار في كافة الاتجاهات لعشرات الآلاف من الكيلو مترات، ولكنها تنتشر أكثر ما تنتشر في قيعان محيطات الأرض، وفي قيعان عدد من بحارها، ويتراوح عمق الصدوع المشكلة لتلك الأغوار بين٦٥ كيلو مترا، و٧٠ كيلو مترا تحت قيعان البحار والمحيطات، وبين١٠٠ و١٥٠ كيلو مترا علي اليابسة(أي في صخور القارات)، وتعمل علي تمزيق الغلاف الصخري للأرض بالكامل، وتقطيعه إلي عدد من الألواح الصخرية التي تطفو فوق نطاق من الصخور شبه المنصهرة يسميه العلماء باسم نطاق الضعف الأرضي، وهو نطاق لدن، عالي الكثافة واللزوجة، تتحرك بداخله تيارات الحمل من أسفل إلي أعلي حيث تتبرد وتعاود النزول إلي أسفل، وهي بتلك الحركة الدائبة تدفع بكل لوح من ألواح الغلاف الصخري للأرض إلي التباعد عن اللوح المجاور في أحد جوانبه(في ظاهرة تسمي ظاهرة اتساع قيعان البحار والمحيطات)، ومصطدما في الجانب المقابل باللوح الصخري المجاور ليكون سلسلة من السلاسل الجبلية، ومنزلقا عن الألواح المجاورة في الجانبين الآخرين. وباستمرار تحرك ألواح الغلاف الصخري للأرض تتسع قيعان البحار والمحيطات باستمرار عند خطوط التباعد بينها، وتندفع الصهارة الصخرية بملايين الأطنان في درجات حرارة تتعدي الألف درجة مئوية لتساعد علي دفع جانبي المحيط يمنة ويسرة، وتملأ المسافات الناتجة بالصهارة الصخرية المندفعة من باطن الأرض علي هيئة ثورات بركانية عارمة، تحت الماء، تسجر قيعان جميع محيطات الأرض، وقيعان أعداد من بحارها، وتجدد مادتها الصخرية بإستمرار. وقد أدي هذا النشاط البركاني فوق قيعان كل المحيطات، وفوق قيعان عدد من البحار النشطة إلي تكون سلاسل من الجبال في أواسط المحيطات تتكون في غالبيتها من الصخور البركانية، وقد ترتفع قممها في بعض الأماكن علي هيئة أعداد من الجزر البركانية من مثل جزر كل من اندونيسيا، ماليزيا، الفلبين، اليابان، هاواي، وغيرها، وفي المقابل تصطدم ألواح الغلاف الصخري عند حدودها المقابلة لمناطق اتساع قيعان البحار والمحيطات، ويؤدي هذا التصادم إلي اندفاع قيعان المحيطات تحت كتل القارات وانصهارها بالتدريج مما يؤدي إلي تكون جيوب عميقة عند التقاء قاع المحيط بالكتلة القارية تتجمع فيها كميات هائلة من الصخور الرسوبية والنارية والمتحولة التي تطوي

وتتكسر لترتفع علي هيئة السلاسل الجبلية علي حواف القارات من مثل سلسلة جبال الإنديز في غربي أمريكا الجنوبية، وهنا يستهلك قاع المحيط بالتدريج تحت الكتلة القارية، وإذا توقفت عملية توسع قاع المحيط فإن هذا القاع قد يستهلك بأكمله تحت القارة مما يؤدي إلي تصادم قارتين ببعضهما، وينشأ عن هذا التصادم أعلي السلاسل الجبلية من مثل جبال الهيمالايا التي نتجت عن اصطدام الهند بالقارة الأسيوية بعد استهلاك قاع المحيط الذي كان يفصل بينهما بالكامل في أزمنة أرضية سحيقة. ويصاحب كل من عمليتي توسع قاع المحيط في محوره الوسطي، واصطدامه عند أطرافه بعدد من الهزات الأرضية، والثورات والطفوح البركانية. ويبلغ طول جبال أواسط المحيطات أكثر من أربعة وستين ألفا من الكيلو مترات في الطول، بينما يبلغ طول الصدوع العميقة التي اندفعت منها الطفوح البركانية لتكون تلك السلاسل الجبلية في أواسط المحيطات أضعاف هذا الرقم. وتتكون هذه السلاسل أساسا من الصخور البركانية المختلطة بالقليل من الرسوبيات البحرية، وتحيط كل سلسلة من هذه السلاسل المندفعة من قاع المحيط بواد خسيف(غور) مكون بفعل الصدوع العملاقة التي تمزق الغلاف الصخري للأرض بعمق يتراوح بين خمسة وستين كيلو مترا وسبعين كيلو مترا ليخترق الغلاف الصخري للأرض بالكامل ويصل إلي نطاق الضعف الأرضي الذي تندفع منه الصهارة الصخرية بملايين الأطنان في درجة حرارة تزيد عن الألف درجة مئوية لتسجر قيعان كل محيطات الأرض، وقيعان عدد من بحارها النشطة باستمرار، ومع تجدد اندفاع الصهارة الصخرية عبر مستويات هذه الصدوع العملاقة يتسع قاع المحيط باستمرار، وتتجدد مادته بدفع الصخور القديمة في اتجاه شاطيء المحيط يمنة ويسرة، ليحل محلها أحزمة أحدث عمرا تتكون من تجمد تلك الصهارة الجديدة، وتترتب بصورة متوازية علي جانبي أغوار المحيطات والبحار، ويهبط كل جانب من جانبي قاع المحيط المتسع بنصف معدل اتساعه الكلي تحت كل قارة من القارتين أو القارات المحيطة بشاطئيه، وبذلك يمتليء محور المحيط بالصهارة الصخرية الحديثة المندفعة عبر مستويات الصدوع الممزقة لقاعه فتسجره، بينما تندفع الصخور الأقدم بالتدريج في اتجاه الشاطئين حيث توجد أقدم صخور ذلك القاع، والتي تستهلك باستمرار تحت القارات المحيطة. وهذه الصدوع العملاقة التي تمزق قيعان كل محيطات الأرض، وقيعان عدد من بحارها(مثل البحر الأحمر) توجد أيضا علي اليابسة ولكن بنسب أقل منها فوق قيعان البحار والمحيطات وتعمل علي تكوين عدد من الأغوار(الأودية الخسيفة) والبحار الطولية(من مثل أغوار شرقي أفريقيا والبحر الأحمر) التي تعمل علي تفتيت الكتل القارية باتساعها التدريجي لتتحول تلك البحار الطولية مثل البحر الأحمر إلي بحار أكبر ثم إلي محيطات تفصل بين الكتلة القارية التي كانت متصلة علي هيئة قارة واحدة، وتحاط تلك الخسوف القارية العملاقة بعدد من القمم البركانية السامقة من مثل جبل أرارات في شرقي تركيا(٥١٠٠ متر فوق مستوي سطح

البحر)، ومخروط بركان(إتنا) في شمال شرقي صقلية(٣٣٠٠ متر)، ومخروط بركان(فيزوف) في خليج نابولي بايطاليا(١٣٠٠ متر)، وجبل(كيليمنجارو) في تنجانيقا(٥٩٠٠ متر)، وجبل كينيا في جمهورية كينيا(٥١٠٠ مترا فوق مستوي سطح البحر). بذلك ثبت لكل من علماء الأرض والبحار . بالأدلة المادية الملموسة . أن كل محيطات الأرض(بما في ذلك المحيطان المتجمدان الشمالي والجنوبي)، وأن أعدادا من بحارها(من مثل البحر الأحمر)، قيعانها مسجرة بالصهارة الصخرية المندفعة بملايين الأطنان من داخل الأرض عبر شبكة الصدوع العملاقة التي تمزق الغلاف الصخري للأرض بالكامل وتصل إلي نطاق الضعف الأرضي، وتتركز هذه الشبكة من الصدوع العملاقة أساسا في قيعان البحار والمحيطات، وأن كم المياه في تلك الأحواض العملاقة . علي ضخامته . لا يستطيع أن يطفيء جذوة الصهارة الصخرية المندفعة من داخل الأرض إطفاء كاملا، وأن هذه الجذوة علي شدة حرارتها(أكثر من ألف درجة مئوية) لا تستطيع أن تبخر هذا الماء بالكامل، وأن هذا الاتزان الدقيق بين الأضداد من الماء والحرارة العالية هو من أكثر ظواهر الأرض إبهارا للعلماء في زماننا، وهي حقيقة لم يتمكن الإنسان من اكتشافها إلا في أواخر الستينات وأوائل السبعينات من القرن العشرين.

ومن الغريب أن رسول الله(صلي الله عليه وسلم) ، هذا النبي الأمي الذي لم يركب البحر في حياته الشريفة مرة واحدة، فضلا عن الغوص إلي أعماق البحار . قال في حديث شريف أخرجه كل من الأئمة أبو داود في سننه، والبيهقي في سننه، وابن شيبة في مصنفه عن عبد الله بن عمرو بن العاص(رضي الله عنهما) ما نصه: لا يركب البحر إلا حاج أو معتمر أو غاز في سبيل الله، فإن تحت البحر نارا، وتحت النار بحرا(أبو داود البيهقي) وجاء الحديث في مصنف ابن شيبة بالنص التالي: إن تحت البحر نارا، ثم ماء، ثم نارا، ويعجب الإنسان المتبصر لهذا السبق في كل من القرآن الكريم والأحاديث النبوية الشريفة بالإشارة إلي حقيقة من حقائق الأرض التي لم يتوصل الإنسان إلي إدراكها إلا في نهايات القرن العشرين، هذا السبق الذي لا يمكن لعاقل أن يتصور له مصدرا غير الله الخالق، الذي أنزل هذا القرآن الكريم بعلمه، علي خاتم أنبيائه ورسله، وعلم هذا النبي الخاتم والرسول الخاتم(صلي الله عليه وسلم) من حقائق هذا الكون ما لم يكن لأحد من الخلق إلمام به قبل العقود الثلاثة المتأخرة من القرن العشرين، لكي تبقي هذه الومضات النورانية في كتاب الله، وفي سنة رسوله(صلي الله عليه وسلم) شهادات مادية ملموسة علي أن القرآن الكريم هو كلام الله الخالق الذي حفظه(تعالي) علي مدي أربعة عشر قرنا أو يزيد، وإلي قيام الساعة بنفس لغة الوحي(اللغة العربية) كلمة كلمة، وحرفا حرفا في صفائه الرباني، واشراقاته النورانية، دون أدني تغيير أو تبديل أو تحريف، وأن هذا النبي الخاتم، والرسول الخاتم

عليه أفضل الصلاة وأزكي التسليم) كان موصولا بالوحي، ومعلما من قبل خالق السماوات والأرض. فسبحان الذي أنزل في محكم كتابه من قبل ألف وأربعمائة من السنين هذا القسم القرآني بالبحر المسجور، وسبحان الذي علم خاتم أنبيائه ورسله بهذه الحقيقة فقال قولته الصادقة إن تحت البحر نارا، وتحت النار بحرا وسبحان الذي أكد علي صدق القرآن الكريم، وعلي صدق هذا النبي الخاتم في كل ما رواه عن ربه. فأنزل في محكم كتابه قوله الحق: لكن الله يشهد بما أنزل إليك أنزله بعلمه والملائكة يشهدون وكفي بالله شهيدا*(النساء:١٦٦) وقوله سبحانه مخاطبا خاتم أنبيائه ورسله صلي الله عليه وسلم : قل أنزله الذي يعلم السر في السماوات والأرض انه كان غفورا رحيما*(الفرقان:٦) وقوله عز من قائل: وقل الحمد لله سيريكم آياته فتعرفونها وما ربك بغافل عما تعملون* (النمل:٩٣) وقوله تعالي: ويري الذين أوتوا العلم الذي أنزل إليك من ربك هو الحق ويهدي إلي صراط العزيز الحميد*(سبأ:٦) وقوله سبحانه وتعالي: إن هو إلا ذكر للعالمين* ولتعلمن نبأه بعد حين*(ص:٨٨، ٨٧) وقوله تبارك وتعالي: وانه لكتاب عزيز* لا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه تنزيل من حكيم حميد* (فصلت:٤١ و٤٢) وقوله(تبارك اسمه): سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتي يتبين لهم أنه الحق أو لم يكف بربك أنه علي كل شيء شهيد* (فصلت:٥٣).

صدوع فى قيعان المحيطات:

ولكن علماء الجيولوجيا اكتشفوا مؤخرًا شيئًا آخر وهو أن الطبقة الصخرية الخارجية للكرة الأرضية والمعروفة بالليثوسفير (lithosphere) والتي يبلغ سمكها في قيعان المحيطات حوالي ٦٥ – ٧٠كم وتحت القارات حوالي ١٠٠ – ١٥٠كم مقسمة بشبكة من الصدوع العميقة إلى اثني عشر لوحًا (plate) صلبًا، بالإضافة إلى عدة ألواح صغيرة تسمى لويحات (microplates or platelets) تطفو هذه الألواح على طبقة بلاستيكية شبه منصهرة معروفة بالأثنوسفير (asthenosphere) أي الطبقة الضعيفة، وتتحرك بحرية نحو بعضها البعض أو بعيدًا عن بعضها البعض أو متجاوزة بعضها البعض، ولو تخيلنا هذه الألواح في شكل مستطيل فإن الصخور المنصهرة والمعروفة بالصهارة (magma) تصعد من إحدى جوانب هذا المستطيل لتُكَوِّن قطعًا جديدة في قاع المحيط، أما في الجانب المقابل فيتصادم اللوح مع اللوح المجاور له ويبدأ في الغوص تحته ليلتهم طبقة الأثنوسفير تدريجيًا بنفس سرعة تكوين قاع المحيط الجديد على الجانب الآخر، وبالتالي للوح الليثوسفير جانب ينمو عند صدع في منتصف المحيط (mid-oceanic rift system) والذي يسمى بالجانب المنفرج (divergent boundary)، وجانب مقابل تلتهمه الأثنوسفير تدريجيًا كلما غاص تحت اللوح المقابل له والذي يسمى

بالجانب المتقارب (convergent bondary) وجانبان آخران يتجاوزان الألواح المتجاورة على طول شبكة من الصدوع المتحولة (transform faults)، ويسمى هذان الجانبان بجوانب الصدوع المتحولة (transform fault boundaries)، ونظراً لكل ذلك فإن ألواح الليثوسفير هذه متحركة بشكل مستمر على سطح الكرة الأرضية، وبما أنها تحمل فوقها القارات فإن القارات أيضاً دائمة التحرك إما نحو بعضها البعض أو بعيداً عن بعضها البعض. حين يغوص لوح من ألواح الليثوسفير المحيطية تحت لوح قاري أو محيطي آخر يبدأ الجانب المتقارب هذا في الانصهار وتحدث عملية استرساب وضغط لصهارات لزجة بين اللوحين المتصادمين، في حين تحدث عملية إقصاء للصهارات الأكثر سيولة من الجانب الآخر لتكون أقواس جزيرية (island – arcs) تنمو تدريجيًّا لتكوِّن شبه قارات وقارات، أو تلتصق بجانب إحدى القارات القريبة أو تضغط بين قارتين متصادمتين(د عبد العزيز طريح شرف / الرياض / ١٩٨٤).

قال تعالي : كل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق ثم الله ينشأ النشأة الآخرة أن الله علي كل شئ قدير *العنكبوت ١٩ –٢٠* .



محتويات الفصل :

- كيف بدأت الحياة علي سطح الأرض .
- أول ظهور الحياة في الدينا .
- تحضير الأرض لاحتضان الحياة .
- الماء والحياة .
- الأحياء عبر التاريخ الجيولوجي .
- تطور الأحياء علي سطح الأرض .
- خلق الانسان .

الخامس عشر

منشأ وتطور الأحياء علي سطح الأرض

كيف بدأت الحياة على سطح الأرض ؟

لقد طرح العلماء هذا السؤال منذ الأزل .. وقد اخذوا يناقشونه بكل جدية محاولين التوصل إلي أجوبة مقنعة وبالتالي إلى الوصول إلي الحقيقة المطلقة . تعتبر مسألة نشوء الحياة علي كرتنا الأرضية من المسائل الصعبة .. فقد اختلفت الآراء وتشعبت وبالتالي لم يتوصل إلى حل متفق عليه .. وعلي الرغم من ذلك **فقد اتفق العلماء علي وجود فرضتين أساسيتين لحل منشأ الحياة وهما :**

١- لقد تشكلت الحياة علي الأرض نتيجة لقدوم بعض الكائنات الحية إلى الأرض .. بعد أن تشكلت علي الكواكب أخرى مجهولة ، ومن ثم تابعت هذه الكائنات نموها وتطورها علي الأرض .. حيث تكيفت مع الظروف الأرضية .. تفترض هذه النظرية أن الحياة نشأت علي كوكب آخر ثم قدمت إلى الأرض ، وقد افترضها العالم الكيميائي السويدي(سفانت ارينيوس) وتعتبر نظرية عقيمة ، وترفضها معلوماتنا كجيولوجين ، كما تخالفها معطيات الفيزياء الفلكية ، وبالإمكان اعتبارها نظرية خيالية أو شاعرية ليس لها أساس علي ارض الواقع وانه غير معقول ، بل من المستحيل القبول بأن الشهب والتنازل قد جلبت لنا الحياة إلى الأرض ، وذلك لان هذه النيازك عندما تعبر غلافنا الجوي تحترق مباشرة في طبقات الجو العليا وتتطاير هباء منثورا ، بحيث لا يصل منها إلى الأرض سوي القليل من الغبار .. ومن ناحية أخرى ، فإن وجود الإشعاع فوق البنفسجي الشديد والبرد المفرط والقارس تجعل مسألة بقاء هذه الكائنات حيه مسألة مستحيلة ، هذا ان وجدت أصلا ، لذلك يمكننا ويشكل نهائي استبعاد هذه الفرضية.

٢-تشكلت الكائنات الحية علي الأرض في ظل شروط بيئية معينة وملائمة لتشكل الحياة وقد توفرت هذه الشروط مرة واحدة فقط علي الأرض ولم تتكرر مرة أخرى .. مضمون هذه النظرية أن الحياة قد تشكلت علي الأرض ابتداء من المادة العاطلة والمقصود بها التراب ، بفضل ظروف طبيعية معينة

٣- توفرت ذات مرة ولم تتحقق في بعد ، ويعتقد أصحاب هذه النظرية ، أن هذه الحادثة قد حصلت منذ حوالي ٢ أو ٣ مليارات من السنتين ، وقد تتابعت الدراسات والتجارية المخبرية محاولة اثبات امكانية تشكل مركبات عضوية حية من المواد الأولية الموجودة علي سطح الأرض بكثرة مثل التراب . الماء . الهواء .. ولعل أهم التجارب العلمية في هذا المضار تجربة العالم الكيميائي الحيوي السوفيتي اوبارين والباليونتولوجي الفرنسي تيلرو وشاردين والبيولوجي الإنجليزي (هالدن) ..

فرضية أو بارين عن منشأ الحياة علي الأرض :

يعتقد أو بارين أن الشروط التي توفرت أثناء تشكل الأرض كانت مختلفة تماما عما هي عليه اليوم ، فمن المحتمل أن الجو الأرضي سابقا قد احتوي علي مزيج من الهيدروجين والميثان والأمونياك ، بالاضافة الي بخار الماء فقط ، أي أن الجو الأرضي لم يحتوي علي الأكسجين وغاز الكربون والأزون ، ويبدو أن هذا المزيج قد تعرض لأشعة الشمس والطاقة الحرارية الضوئية للبرق والرعد ، بعد ذلك تشكلت كمية كبيرة من الجزئيات العضوية ، والتي تشكل فيما بعد ما يسمي الحساء المغذي للكائنات الحية الأولى ..

تجربة ستانلي ميلر التاريخية :

لقد حاول ميلر أن يطبق فرضية أو بارين وان يعطيها بعدا علميا .. وكانت تجربيه منعطفا جديا في الاقتراب من مسألة الحياة علي الأرض .. لقد حقق ميلر ضمن كرة زجاجية جوا بشبة الجو الأرضي الأولى .. فقد ملا الكرة بمركبات الجو الأرض الأولى (المثيان والهيدروجين والامونياك) ، وقذف هذه الغازات بشحنة كهربائية تمثل البرق ، ويدخل في هذه الكرة بخار الماء ، ومن ثم يبرد بخار الماء ويتكاثف ضمن أثوب مبرد .. يمثل الأمطار وأخيرا تتجمع المركبات المتشكلة في اسفل الجهاز في حوض علي شكل مقعر يمثل المحيطات .. لقد تمكن ميلر من تركيب عدة مركبات عضوية وبالأخص الأحماض الأمينية ، يتكون انطلاقا منها البروتينيات التي تمثل اللوازم الأساسية للمادة الحية وبهذا الشكل استطاع ميلر أن يبرهن علي أن هذه الجزئيات العضوية تشكلت تلقائيا ، وكذلك مركبات عضوية أخرى يمكنها التشكل ضمن شروط الأرض الأولية .. وهكذا فقد تطورت هذه المركبات العضوية إلى جزئيات عضوية معقدة تنبيء خواصها عن خواص الحياة .. ومن ثم بدأت هذه الجزئيات تتكاثر ، وهنا

تم التحول من الحالة العاطلة غير الحية إلى المادة الحية ، وبهذا الشكل ظهرت القطيرات سابقة الحياة التي تميزت بخواص تشبه صفات الخلايا الحية ، وفي المراحل اللاحقة تحولت هذه القطيرات الصغيرة الي متعضيات بدائية وحصل اصطفاء أولى بين اشد القطيرات الصغيرة ثباتا وبين القطيرات الصغيرة سريعة العطب التي اختفت بسرعة وبقيت القطيرات القوية علي قيد الحياة .. وقد تابعت القطيرات القوية تطورها وأخذت تتغذى بمركبات تستمدها من الوسط المحيط ، الحساء الساخن .. أي أن هذه القطيرات كانت غيرية التغذية ، وبدأت تحدث بداخلها بعض الاستقلايات الجزئية الناقصة والتفاعلات الكيميائية الداخلية ، وفيما بعد قامت القطيرات بتبادل المادة والطاقة بشكل مستمر مع الوسط المحيط وبهذا الشكل تحولت إلى متعضيات حية حيث تدخل المواد الغنية بالطاقة الي المتعضيات من الوسط الخارجي ، وهكذا يتم تعويض النقص في الطاقة الناجم عن استهلاكه من قبل المتعضيات ، ثم تطورت المتعطيات واستقرت بالتنظيم الذاتي وتابعت نموها حيث انقسمت إلى عدد كبير من القطيرات ، وبشكل ما غير واضح المعالم والتفاصيل تابعت القطيرات تحولها إلى كائنات حيه بعد أن طرأ عليها الكثير الكثير من التغيرات كي تستطيع التكيف مع تغيرات ظروف الجو الأرضي الأول وظهور الأوكسجين والكربون وغيرها في الجو الأرضي الحالي .

ويمكننا تلخيص ما توصل إليه العلماء والباحثين في الرد علي السؤال المطروح سابقا ألا وهو .. كيف بدأت الحياة علي الأرض؟ .. بما يلي :

١- تشكلت الحياة علي الأرض وليست نتيجة قدوم الكائنات الحية من كوكب أخر .

٢- أن المادة الأولية الأزمة لتشكل المواد العضوية الأولية متوفرة علي سطح الأرض .

٣- أن المواد الكيميائية المشكلة للأجسام الكائنات الحية هي نفس تلك العناصر الموجودة في الطبيعة وبشكل خاص في التربة السطحية للأرض .

وعن نشأة الحياة .. يقول الدكتور حسين لطفي في كتابة (التطور بين العلم والدين) .. أن العلماء خاضوا منذ القدم في موضوع كيفية ظهور الحياة علي سطح الأرض ولماذا الأرض بالذات ؟ .. وليست باقي الكواكب التي توجد في المجموعة الشمسية وهذا من جهة ، ومن جهة أخرى فإنه قد توجد حياة أخرى ربما من نوع آخر لا تعرفه بالصورة التي توجد علي الأرض في مجموعات شمسية أخرى .. أخذت هذه المواضيع تدور في أذهان العلماء .. وكان جواب البعض مجرد أفكار دارت حولها مناقشات

طويلة وطرحت خلالها أراء ونظريات عديدة .. الكثير منها لا يعتمد علي أسس علمية .. بينما كان البعض يستند إلى شئ من النتائج العلمية التي كانت سائدة في وقت ظهور هذه الآراء .. حاول كثير من العلماء التصدي لتفسير نشأة الحياة علي الأرض ، ومن بينهم نذكر أرسو الذي كان يعتقد أن كل من الباعوض والبراغيث تنشأ من المواد المتحللة كما أن ابو زنيمه وهو أحد أطوار الضفادع وكذلك الديدان وغيرها ينشأن من الطين .. ويعتقد آخرون أن الذباب ما هو إلا كائنات تنشأ عن اللحم المتحلل واكثر من ذلك فقد ذهب بعض العلماء إلى الاعتقاد بأنه إذا ترك شعر من ذيل حصان في ماء الترع والبحيرات فانه يتحول إلى ديدان .. ومثل هذه الأمثله أن دلت علي شئ فأنما تدل علي وجود ما يسمي بالنشأة التلقائية أي من العدم .. وقد اجري أحد العلماء في إيطاليا يدعي اسبلنزاني تجاربه علي قطعة من اللحم تركها لتتحلل ولكن غطاها بقماش لا ينفذ منة الذباب كانت النتيجة أن باض الذباب بيضة علي القماش وخرجت اليرقات بعيدا عن اللحم .. وبهذا أثبت اسبلنزاني خطأ نشأة الذباب من اللحم مباشرة أو بمعي أخر نظرية الخلق التلقائي ...

حيثما تعرف العلماء علي البكتريا وجدوا أنها كائنات تعيش في كل مكان وكل بيئة مما حيرهم وأصاب أفكارهم بهزه عنيفة دعتهم إلى الرجوع مرة أخرى إلى نظرية الخلق التلقائي .. وظل هذا الحال حتى جاء باستور الذي كان أهم نتائج أبحاثه ، هو التوصل إلى أن غلي المواد وتعرضها للهواء النقي يمنع تكوين البكتيريا فيها وهو ما نعرفه الآن باسم البسترة نسبة إلى اسمه ، كما كانت من نتائجه أيضا أن اثبت أن البكتيريا لا تنشأ إلا من بكتيريا وليست تلقائيا من لا شيء . وهناك فريق آخر أثار فكرة بدأ الحياة من جراثيم حملت من الكون إلى الأرض عن طريق الصدفة حيث وجدت في الأرض ومناخها بيئة صالحة لنموها .. ومثل هذة الفكرة لم تستمر لسببين أولهما آن الفضاء الخارجي بالغ البرودة والجفاف هذا بجانب ما يتعرض له من الأشعة الكونية القاتلة مما يتضاءل أمامه أي تفكير بان مثل هذه الكائنات يمكن أن تعيش فبه .

فتح اكتشاف الفيروسات بابا جديدا في البحث عن أصل الحياة ، فان هذه الفيروسات علي بساطة تركيبها فأنها لا يمكن أن تكون الأصل الذي نشأت وتطورت عنه باقي الأحياء الراقية وذلك بسبب بسيط ، إلا وهو أن هذه الفيروسات تعيش دائما متطفلة علي غيرها من الكائنات وعادة تنشأ الكائنات المتطفلة من كائنات حرة طليقة .. الفيروس يحمل صفات هي خليط من صفات الكائنات الحية وصفات الجماد .. فهو يتكاثر بشكل سريع جدا ينتج عن نشاطه الحيوي إفراز السموم داخل الكائن الذي يعيش

فيه متطفلا .. والفيروس عبارة عن مادة تشبه مادة النواة في الخلية العادية الراقية في الكائنات الحية وبمعني آخر ما هو الا جينات منطلقة تتفاعل كما تتفاعل الجينات في حمل الصفات الوراثية من جيل إلى أخر .. ومن الممكن أيضا أن يحدث بها طفرات تؤدي إلى اختلاف في نوعية السموم التي تفرزها في الأجسام التي تعيش فيها وبالتالي تختلف أعراض الأمراض التي تنتج عنها ومعروف بيننا الآن فيروس الأنفلونزا الذي يطلع علينا من آن إلى آخر بنوع جديد منها .. ومن أهم صفات الفيروسات أنها يمكنها إن تتبلور وتكمن هكذا إلى ما لا نهاية دون تغير في صفاتها التي تؤثر بها علي الكائنات حين تدخل فيها مرة أخرى وهذا ما أثبتته التجارب التي أجرت علي التبغ ، ومن النتائج الهامة في دراسة الفيروسات انه أمكن فصل الفيروس إلى قسمين .. قسم بروتيني وأخر نووي وليس لاحدهما تأثير منفرد علي الكائنات ألا إذا اجتمعا معا .. ويعتقد أن الفيروسات وهي لم تعرف ألا في حالة تطفل قد تطورت عن فيروسات حرة طليقة كانت سائدة حين أخذت الأرض شكلها المعروف وأصبحت درجة الحرارة عليها تساعد علي بقاء الكائنات الحية عليها .. ويسرح الخيال العلمي في الماضي مفترضا في البداية تكون فيروس من جين واحد ثم يلي ذلك تجمع عدة جينات لتكون كروسوم (صبغ) وهو أحد مكونات نواه الخلية الراقية .. وربما تكون البكتريا قد بدأ ظهورها نتيجة لعملية مشابهة .. وفي البداية كانت الكروسومات محاطة ببعض المواد النووية وهي بذلك تكون قريبة الشبة من النواة وبتقدم خطوة أخرى تأتى من تجميع الستيوبلازم حولها ولكن بدون حد فاصل بينهما .. نصل إلى ما هو موجود الآن في الطحالب الزرقاء الخضراء وكذلك كما نراه في البكتريا العليا .. وبحدوث طفرات في هذه الخلية يمكن أن تؤدي إلى فصل النواة عن السبتوبلازم بجدار .. وبذلك تكتمل أمامنا صورة الخلية في الكائنات الراقية من حيوان ونبات ويعتبر هذا التكوين خلق تلقائي حدث تدريجيا .. **والسؤال الذي يفرض نفسه الأن في سلسلة الأفكار .. هو *كيف تنشأ تلك المادة البسيطة التي يتكون منها الفيروس ؟*** أن مثل هذا التكوين البسيط جاء نتيجة عمليات كيميائية معقدة بدأت حين آخذت الأرض شكلها المعروف وتكون حولها غلاف جوي مكون من أكسجين والهيدروجين وثاني أكسيد الكربون وغازات أخرى مع بخار الماء .. فان مثل هذه العناصر بتفاعلاتها العشوائية مع بعضها البعض ومع غيرها من العناصر الأخرى أدى إلى تكوين عدد لا نهائي من المركبات ، يحتمل أن يكون بعضها عضوي في ابسط صورة ، فالمعروف أن غاز الميثان يمثل ابسط هذه المركبات العضوية وهو يتكون من الكربون والهيدروجين وهو يوجد في جو بعض الكواكب الباردة ، كما أن المركبات الهيدروكربونية توجد في بعض النيازك .. ولنا هنا وقفة تأمل نستعرض ما جاءتنا به نتائج الابحاث العلمية في تخليق ما يسمي بالبروتين الذي يشابه البروتين المكون للخلية الحية الأولية .. فقد أدى نجاح العلماء فقط إلى أيجاد مثل هذا البروتين ولم يستطيع

أحد منهم أن يدخل في مثل هذا البروتين روح الحياة لتقوم كخلية أولية علي بساطتها .. تقوم بجميع الوظائف التي يقوم بها حيوان مثل الأرنب من هضم الطعام وتمثيله في جسمها لزيادة حجمها وأخراج الفضلات وإحراق مخزون منه ليعطى طاقة لحركتها ثم هي تتكاثر ليزداد عددها حفاظا علي نوعها علي الأرض هذا هو السر الذي لم يكتشفه بعد العلماء وفي ظل انه بعيد المنال .. يقول عز وجل : " وما أويتم من العلم الا قليلا " .. وقوله : " وفوق كل ذي علم عليم " .. وقوله : " ولا يحيطون بشيء من علمه إلا بما يشاء " . وإذا سلمنا بان ابسط الكائنات الحية هي الخلية الواحدة مثل حيوان الامبيا ذات نواه مميزة عن باقي السيتوبلازم فهناك من يسأل عن العلاقة بين الحيوان والنبات وهل تطور أحدهما عن الأخر أم كلاهما تطور عن كائن ابسط منها يحمل بعض الصفات الحيوانية مثل الحركة .. كما يحمل أيضا بعض الصفات النباتية وأهمها وجود الكلوروفيل .. تلك المادة الخضراء التي تميزه .. وهي السبب في تكوين النشا والسكر في النبات وكذلك امتصاص CO_2 من الجو وتعطي O_2 لحفظ التوازن بينهما . وقد وجد بعض العلماء ضالتهم في أحد أنواع الطحالب الهدبية تعتبر أقرب شيء إلى المملكة الحيوانية لما لها من صفة مميزة لهذه المملكة ألا وهى الحركة ، وإذا صح ذلك فإن مثل هذا الجنس يعتبر من المنعطف الذي لا افترق عنده كل من الحيوان والنبات .

وقد قام لامارك بالعديد من الأبحاث تعتبر بحق إضافات هامة جديرة بالتقدير والاحترام ومنها التقسيم الذي وضعه للمملكة الحيوانية التي قسمها إلى لا فقاريات وفقاريات وهو تقسيم يعمل به حتى الأن ..

كما انه تعرف من خلال أبحاثه علي نظرية الخلية ونظرية لامارك في تفسير تطور الحياه يمكن تلخيصها في الآتي :

١- أن الكائنات الحية تميل إلى الزيادة في حجمها مع الزمن .

٢- الأعضاء الجديدة تأتى من حاجة الكائن اليها .

٣- الأعضاء دائمة الاستعمال تصبح اكثر كفاءة في الأجيال التالية بينما الأعضاء التي يهمل استعمالها تضمحل وقد تختفي .

٤- حيثما يكتسب الكائن ظهور عضو جديد أو تحور منه أي صفة جديدة لم تكن موجودة في أسلافه فان مثل هذه الأشياء تورث إلى الأجيال التالية نتيجة التراكم هذه الصفات علي مر الزمن وقد لقيت هذه النظرية معارضة من قبل العلماء في ذلك الوقت بسبب قصورها في تفسير كثير من الظواهر بين الأحياء .

إما نظرية داروين في التطور والتي بلورها في كتابة اصل الأنواع ملخصها كالآتي :

١- أن الأنواع حيثما تتكاثر تعطي أعداد كبيرة من الصغار ومع ذلك فان عدد أفراد كل نوع يبقي ثابتا تقريبا في النهاية ويفسر داروين ذلك بان غالبية هذه الصفات لأ يصل إلى مرحلة البلوغ نتيجة لموتها أو التهام كائنات أخرى لها .

٢ - يوجد في صفات الكائنات اختلاف في الصفات فلا يوجد فردان من نوع واحد متشابهان في كل الصفات وهي حقيقية ثابتة .. كما انه قد تظهر في هذه الصفات أيضا صفات جديدة لم تكن في آبارها.

٣ - تنوع البيئة المحيطة بالكائن الحي في الغذاء ودرجة الحرارة والرطوبة ووجود أعداد أو تنافس بين الأفراد فان الصفات الجديدة التي تظهر في الأبناء الجدد قد تلائم أو لا تلائم هذا التغير في البيئة وعلي ذلك فان الصغار ذوي الصفات التي تمكنها من الاستمرار في الحياة تحت الظروف الجديدة ستبقي ، أما غير القادرة فأنها تختفي وبذلك يمكن القول بان الطبيعة تنتخب الأصلح للبقاء فيها .

وقد استدل داروين علي ذلك من بعض المشاهدات مثل :

١- تحور الأطراف الأمامية في كل من الإنسان والحصان والخفاش والدرفيل وذلك لتتلاءم في كل منها طبيعة معيشته ، فالحصان يجري والخفاش يطير والدرفيل يسبح والإنسان يعمل بيده ، وهذا يعطينا انطباع بان الأفراد نشأت من اصل واحد .

٢-ثناء نمو الجنين خاصة في الثدييات فانه يمر بأطوار تشبه أسلافه من الأنواع الأقل رقيا فمثلا الجنين في الإنسان يكون له خياشيم مثل أسمال في أطوار الأولى .

٣-وجود بعض الأعضاء الأثرية في الإنسان مثل الزائدة الدورية التي لا عمل لها عنده ولكنها هي ذات منفعة كبيرة في الحيوان كذلك توجد العضلات المحيطة بالأذن دون عمل في الإنسان بينما هي نشطة في الحيوانات الآخر تحركها كيفما تشاء . ويمكن الرد علي نظرية داروين .. يقول الله تعالي .. " قال ربنا الذي أعطي كل شئ خلقة ثم هدي " (طه ٥٠) .. فالله أعد لكل كائن الوسيلة للعيش في البيئة التي وضعه فيها .

أول ظهور الحياة فى الدنيا :

في وقت ما لم تكن هناك حياة علي سطح الأرض كلها .. لا حيوان ولا نبات من أي نوع .. كل شئ كان مادة بدون حياة .. وقد يدهشك أن تعرف أن الحياة بدأت أولا في البحر .. والحياة حينما بدأت في البحار كان سطح الأرض ساخنا بشكل يحول دون وجود تلك الحياة عليها .. فظلت محتمية بمياه البحار إلى أن حان وقت خروجها عندما أصبح سطح الأرض باردا نسبيا وفي حالة تسمح ببقائها حية عليه .. أما كيف اشتعلت الشرارة الخافتة الأولى للحياة هذه في المادة غير الحية فذلك أمر لا نعرفه .. ولكنا نعرف أن البحر تجمعت فيه ببطء كل العناصر الأزمة للحياة .. والله سبحانه وتعالي سخر الحياة في الأشياء .. وتتحد هذه العناصر لتكون الفيروسات وهذه دقيقة جدا لدرجة أننا لا نستطيع رؤيتها إلا خلال اعظم الميكروسكوبات تكبيرا .. ولا يعرف العلماء هل كانت الفيروسات حية حقيقة أم أنها مجرد بقع من مادة علي وشك أن تبعث فيها الحياة ؟ .. وهناك أشياء أخري دقيقة ولكنها حية علي وجي التأكيد .. وهي اكبر كثير من الفيروسات .. واصغر هذه الأشياء الحية ينقسيم الي نصفين ثم ينقسم كل نصف مرة أخري وهكذا تستمر الانقسامات إلى أن يتكون من خلية واحدة عدد عظيم من الخلايا .. ثم حدث بعد ذلك أن بعض الخلايا تجمعت معا وكونت نباتا أو حيوانا اكبر .. ثم خطوة وراء خطوه نشأت أشكال عليا وأخيرا ظهر الإنسان الذي يتكون جسمه من ملايين فوق الملايين من خلايا .. وتستطيع أن نتخيل كل هذا كسلم صعدت عليه الحياة تدريجيا فالأشياء الدقيقة التي تتكون من خلية واحدة استطاعت أن تصعد درجة واحدة من درجات ذلك السلم .. والمخلوقات الأكبر تسلقت إلى اعلي .. والانسان كان أعلاها تسلقا ومازال يصعد الي أعلي .. ولقد عاشت الأشياء الحية في البحار لازمنة طويلة قبل أن تخرج منه لتعيش علي اليابسة .. وكانت القارات التي ظهرت ببطء عبارة عن صخور وأرض حدباء .. ولم تكن هناك نباتات نامية على سفوح الجبال أو في الوديان .. وقد استمر هذا لعشرات ملايين السنين .. ولكن مع مرور الزمن بدأت الأشياء الحية تسبح من البحر إلي أعلى الأنهار اعتادت الحياة في المياه العذبة .. واتخذت من طين الأنهار والمستنقعات مسكنا جديدا .. وأخيرا زحف بعضها من دنيا الماء إلي دنيا اليابسة حيث الهواء الطلق وأشعة الشمس وذلك في نهاية النصف الأول من حقب الحياة القديمة تقريبا " العصر السيلورى" حيث بدأت النباتات تخرج من البحار لتغزو سطح الأرض شيئا فشيئا .. حتى كونت غابات كثيفة في العصر الكربوني "غابات السراخي" في كثير من بقاع العالم .. ويعتبر هذا الحدث عاملا هاما في زيادة الأكسجين نتيجة للتمثيل الضوئي لهذه النباتات مما ساعد أيضا على غزو الحيوانات البحرية لليابسة لتعيش عليها .

وأنت قد تسأل .. متي بدأت الحياة ؟

ولللإجابة علي هذا التساؤل سنعرض سويا الأتي :

بينما كان يبحث والكوت (١٩٠٩) وهو عالم متخصص في رواسب الكمبري .. عن أثر للحياة في رواسب الكمبري الأوسط .. تعثرت قدم حصانه في كتل الطفل الساقطة علي السفح ، فانفلقت كتله الطفل في مستويات تشققها .. وهنا لمحت عنياه المدرية بريق زجاجي في تلك الكتل المشققة وعندما فحصها ، وجدها حفريات جيدة التحفر لكائنات حيه خلال هذه الفترة من الزمن .. وبالدراسة استطاع أن يتعرف علي ١٥٠ نوعا من الحفريات تتبع ٨ عائلات معروفة وعدد من العائلات الغير معروفة أو المنقرضة ، ٤٠ % من هذا الكائنات تتبع المفصليات والباقي يتبع الجوفمعويات ، الجلد شوكيات ، الرخويات ، الديدان ، حبليات بدائية .. وتتميز هذه الكائنات ببساطة التركيب ووجود هيكل صلب غير متطور كيتيني غالبا .. وكان هذا الاكتشاف من أهم اكتشافات القرن العشرين ..

واعتبر هذا العصر بداية الحياة علي سطح الأرض وسمي أيضا عصر ثورة الحياة أو انفجار الحياة لظهورها فجأة بهذا الشكل .. ولكن هل هذه فعلا بداية الحياة ؟ هذا السؤال حير الكثير من العلماء .. حتى أن داروين تسائل في كتابه أصل الأنواع .. لماذا لا نجد رواسب غنية بالحفريات تابع لعصور ما قبل الكمبري .. وقال أنا لا أستطيع أن أجد إجابة مقنعة . في عام ١٩٥٠ كان الجيولوجي ستانلي تبيلور يعمل في أحد مناجم الحديد في أمريكا .. كان يقوم بدراسة بتروجرافية لخام الحديد في رواسب الشيرت في متكون جن فلنت .. فوجد تراكيب لها أشكال دائرية وكروية ، فأرسلها إلى صديقه بارغورن وهو أستاذ حفريات في جامعة هارفارد ، فعرفها أنها نوع من البكتيريا البدائية تسمي **Prokary ates** .. وقد تم نشر هذا البحث عام ١٩٥٤ وهو أول اكتشاف الكائنات حية في رواسب ما قبل الكمبري ، في رواسب عمرها ٢٠٠٠ مليون سنة بالتقدير الإشعاعي ، وفي عام ١٩٦٥ اكتشف بارغورن أنواع البكتيريا الاهوائية في متكون فيج تري في جنوب أفريقيا التي يتراوح عمرها ما بين ٤٣٠٠ ـ ٣٨٠٠ مليون سنة ، وهي أشكال كروية ، قرصية ، عديمة الأوجه ، شكل الجرس ، حجمها حجم البكتيريا العادية من ١ – ٤ ميكرون ، وبعضها محفوظ بشكل جيد بين مراحل الانقسام الخلوي . في عام ١٩٦٩ اكتشف بارغورن وسكويف أنواع من البكتيريا الهوائية ذات انوية في متكون بيتر سبرنجس **Better springs** في استراليا والذي قدر عمره بحوالي١٠٠٠مليون سنة .. وهذا الاكتشاف له أهمية عظيمة حين انه القي الضوء علي تطور الحياه خلال الكريبتوزوي .

في عام ١٩٧٤ سجل دانلوب واخرون أشكال من Strametolites وأشكال بكتيرية كروية وطولية وخيطيه طولها من ٣ -٧ ميكرون من مجموعة وراوانا باستراليا وعمرها ٣٥٠٠ مليون سنة . في عام ١٩٧٨ سجل ويليام سكويف عدد من خلايا ذات الانوية عبارة عن خيوط سمكية إلى حد ما ذات جدر عرضية قليلة تشبه الطحالب الذهبية الخضراء في كاليفورنيا وهي عمرها ١٥٠٠ - ١٣٠٠ مليون سنة ، ومن نفس العام سجل هو نفسه من Better springs مجموعة من البكتيريا المتطورة توضح المراحل المختلفة للانقسام الميتوزي في رواسب عمرها ٩٠٠ مليون سنة .. أي في البروتيروزوي العلوي . من خلال الدراسات السابقة اتضح أن كل الكائنات المسجلة من رواسب عمرها اكثر من ١٥٠٠ مليون سنة كلها بكتيريا لاهوائية عديمات الانوية تتبع Prokary ates .. أما البكتيريا ذات الانوية الهوائية التابعة ل Eukaryates لم تظهر ألا في رواسب عمرها اقل من ١٥٠٠ مليون سنة . وهذا تطور طبيعي في ظهور الكائنات الحية صاحبه تطور للغلاف الجوي ..

كيف تطور الغلاف الجوي ؟ وما هو الدليل علي هذا التطور ؟

هناك العديد من الأدله التي تثبت أن الغلاف الجوي كان خاليا من الأكسجين في بداية وخلال الحقب الاركي وبداية البروتيروزوي .. مثل الكثير من الرواسب المعدنية التي تتكون في جو خالي من الأكسجين أو به القليل من الأكسجين ، ولا توجد الكائنات عديدات الخلايا إلا في المستويات الأعلى ..

أولا : الرواسب المعدنية :

في الحقب الأركي حين كانت تعيش البكتيريا البدائية وكان الجو خاليا من الأكسجين .. فمن الدراسة المعدنية لرواسب Green stone توجد طبقات من معدن Uraninite وهذا المعدن لا يتكون في وجود الأكسجين ولو بنسبة بسيطة حيث أن اقل كمية من الأكسجين تؤكسده وتحلله تماما . في نهاية الحقب الأركي وبداية البروتيروزوي توجد راقات الحديد كالتالي : توجد بقلة ومعني ذلك أن انتشار البكتيريا الاهوائية خلال الاركي وازديادها خلال البروتيروزوي أدي أن انطلاق كمية من الأكسجين من خلال البناء الضوئي التي تتحد بدورها مع أيون الحديد الحر مكون راقات الحديد مثل ما في متكون جن فلنت .. اكتشف Freeman سنة ١٩٨٣ م رواسب غنية بالحديد تسمي الطبقات الحمراء عمرها ٢٠٠ مليون سنة وهي رواسب فتاتية حبيباتها مغلفة بمعدن الهيماتيت وتكون الهيماتيت بهذه الطبقة تم بأكسدة الحديد بأكسجين حر في الجو في بيئة غير بحرية .. وهو بذلك أول من سجل أكسجين حر

في الغلاف الجوي من ٢٠٠٠ مليون سنة .. بهذه الطبقة تم بأكسدة الحديد بأكسجين حر في الجو في بيئة غير بحرية .. وهو بذلك أول من سجل أكسجين حر في الغلاف الجوي من ٢٠٠٠ مليون سنة .

ثانيا : المحتوي الحفري :

في عام ١٩٧٧ الهيدروجين واختزال ثاني أكسيد الكربون وهو نوع من البكتيريا يسمي Methanogens وهي تعيش لاهوائية وتموت في وجود الأكسجين الحر ، وتعيش في بيئات مختلفة لا تحتوي علي الأكسجين الحر مثل البحيرات الحارة العميقة ، ونوع اخر من البكتيريا الأهوائية تستخدم ال H_2S الموجود في الطبيعة وتطلق جزئيات الكبريت بدلا من أكسجين ، وهذا يفسر وجود أعلن فريق بحث من جامعة Illinois أن هناك مجموعة من البكتيريا تنمو بأكسدة طبقات من الكبريت في بعض التتابعات . مما سبق نجد أن البكتيريا اللاهوائي نشأت في بداية الكريبتوزوي من ٣٨٠٠ مليون سنة ، عندما كانت المحيطات والغلاف الجوي خاليه من الأكسجين ومليئة بغاز H_2S المندفع من البراكين التي كانت منتشرة في ذلك الوقت .. زاد انتشار البكتيريا اللاهوائية مع الزمن وكانت تعيش في تجمعات كبيرة تشبه السجادة الوبرية في مياه ضحلة في ظروف ضوئية ضعيفة .. مع الزمن زاد معدل الآضاءه الساقطة علي سطح المحيطات ومن ثم زادت عملية البناء الضوئي وزادت نسبة الأكسجين .. ثم بدأت تظهر بكتيريا قادرة علي التنفس الهوائي .. وقد كانت اكثر فاعلية في إطلاق المزيد من الأكسجين الحر الذي كان بمثابة مادة سامة لانواع عديدة من البكتيريا اللاهوائية .. وعلية فان البكتيريا الهوائية انتشرت بسرعة وسكنت كل البيئة المتاحة مع بداية البروتيروزوي ومعهم نشأ التنفس الهوائي من حوالي ٢٠٠٠ مليون سنة .. ومن هنا نعلم أن الحياة بدأت علي سطح الأرض منذ اكثر من ٣٨٠٠ مليون سنة .. قبل انتشار الأكسجين في الغلاف الجوي ممثلة بالبكتيريا اللاهوائية عديمة الانوية .. ثم ظهرت بعد ذلك بكتيريا متطورة ذات انوية هوائية (١٥٠٠ مليون سنة) لها القدرة علي التكاثر الجنسي ومن ثم انقسمت فيما بعد مكونه كائنات عديدة الخلايا أو بدايات الميزوزوات التي سجلت في العصر الايد ياكاري .. كل هذه التسجيلات والاكتشافات البكتيرية التي توضح لنا بداية خلق الكائنات الحية تذكرنا بقول الله تعالي في سورة لقمان " يابني أنها أن تك مثقال حبه من خردل فتكن في صخرة أو في السماء أو في الأرض يأتي بها الله أن الله لطيف خبير " (لقمان ١٦) .

تحضير الأرض لاحتضان الحياة :

ذكرنا سابقا أن الأرض تشكلت من أحد أجزاء السديم الشمسي الذي تشكلت منه المجموعة الشمسية .. وقد كانت الأرض عبارة عن كتلة ملتهبة .. ومن ثم تابعت دورانها حول الشمس وأخذت تتبرد بشكل تدريجي إلى أن تحولت إلى الجسم صلب .. وفي هذه الأثناء تم الانتقال من الحالة الغازية إلى الحالة العجينية المائعة وانتهاء بالحالة المتصلبة .. حصل نوع من التمايز الثقلي ، أي أن المواد الثقيلة اتجهت نحو مركز الأرض وشكلت النواة المؤلفة بشكل أساس من الحديد والنيكل ، بينما بقيت المواد الخفيفة علي سطح الأرض وشكلت القشرة الأرضية ذات الكثافة القليلة .. لقد أحيطت الأرض بغلاف كثيف من بخار الماء ، والمتبخر من الكتلة الأرضية المنصهرة ، والذي شكل فيما بعد الغلاف المائي نتيجة لتبرد الأرض اللاحق .. وقد تجمع الماء في المناطق المنخفضة من سطح القشرة الأرضية مشكلا البحار والمحيطات والبحيرات والمستنقعات وفيما يخص الغلاف الجوي الأرضي فقد تشكل من تجمع الغازات المنطلقة من الغلاف الصخري .. من المركبات الغازية التي تسللت من أعماق الأرض بالإضافة إلى الغازات التي تقذفها البراكين .. حيث انطلقت في الفضاء الأرضي وبقيت حبيسة الجاذبية الأرضية .. أما مصدر الضوء والطاقة اللازمتين لنشوء الحياة فكان متوفرا لوجود الشمس كما ساهمت البراكين الأولية في تسخين الجو الأرضي .. بالإضافة إلى الطاقة الكهر وضوئية التي قدمتها البروق والرعود . وبهذا الشكل وبعد مرور فترة زمنية طويلة جدا منذ تشكل الأرض .. أصبحت الأرض متهيئة لاحتضان بذور الحياة .. وذلك لتوفر كافة الظروف الملائمة لنشوء الحياة وتطورها .. فقد توفر الماء وهو العنصر الأساس للحياة والضوء درجة الحرارة المناسبة لنمو الكائنات العضوية والنباتات ، وكذلك وجود الغلاف الجوي الذي منع الغازات الأزمة لحياة العضويات من الهروب بالإضافة إلى دوره الهام في منع تسرب الغازات .. قام الغلاف الجوي الأرضي بمنع وصول الأشعة فوق البنفسجية وغيرها من الأشعة الكونية التي قد تقضي علي بذور الحياة علي الأرض .

وهكذا ظهرت أول بشائر الحياة علي شكل متعضات وحيدة الخلية وقد يكون نصفها نباتي والآخر حيواني وأخذت وحيدات الخلية تتغذي وتنمو وتتكاثر وذلك ضمن ظروف بحرية ملائمة للحياة .. بعد ذلك بفترة قد تطول أو تقصر ظهرت المتزويات وهي كائنات متعددة الخلايا .. وفي فترة لاحقة وضمن وشروط بيئة مناسبة .. ظهرت كائنات اكثر تعقيدا وتنوعا من أمثال المرجانيات وقناديل البحر وشقائق البحر .. وظهرت بعدها الديدان وقنافذ البحر ونجم البحر وخيار البحر فالسراطين والحشرات والرخويات .. ومما يميز هذه الكائنات الأولية هو كونها حيوانات رخوة .. وفي هذه المرحلة من تطور الكائنات

حدث انقلاب كبير في مسيرة التطور وتميز هذا العصر بظهور حيوانات لها حبل متين يمتد علي طول جسم الحيوان يجعل جسمه اكثر تمسكا وصلابة من ذي قبل .. وقد كان ظهور هذا الجبل بداية الفقار ومن ثم العمود الفقري والهيكل العظمي ومن الحيوانات التي نشأت في هذه المرحلة .. السهميات . الجلكيات . القروش ، كما ظهرت في هذه المرحلة بداية الأسماك العظيمة والبرمائيات والزواحف والتماسيح السلاحف والطيور .. ومن الجدير بالذكر في هذه المرحلة .. ظهور الحيوانات ذات التنفسين (البرمائيات) التي كانت مجهزة بجهازين للتنفس بحيث تملك رئات تسمح لها بالتنفس علي اليابسة وخياشيم تسمح لها في العيش في البحار . وسميت الحيوانات التي تملك عمود فقريا صلب بالفقاريات .. وتعتبر الأسماك من اقدم الحيوانات الفقارية حيث ظهرت في الاردوفيشي الأسفل وانتشرت اعتبارا من السيلوري بشكل كبير حيث احتلت مكانا مرموقا بين الكائنات البحرية . وبعد ذلك واعتبارا من الديفوني .. ظهرت حيوانات فقارية قادرة علي التكيف مع الحياة علي اليابسة وتملك رئات .. وكمثال عليها .. نذكر الضفادع والسلمندريات .. وقد انتشرت هذه الحيوانات وتنوعت خلال الكربوني الأعلى والبرمي والترياس .. لقد تطورت الفقاريات باتجاهين مختلفين : الاتجاه الأول ، وتمثله الزواحف والطيور .. والاتجاه الثاني ، وتمثله الثدييات والحيوانات المشابه لها .. تمكنت الزواحف من التكيف مع اليابسة .. وانتشرت انتشارا واسعا بينما بقيت البرمائيات ذات انتشار محدود .. لقد ازداد عدد الزواحف وتنوعت أجزاءها خلال حقب الميزوزوي .. وتكيفت لكل الأوساط المختلفة حتى سمي حقب الميزوزوي بحقب الزواحف .. واعتبارا من الجوراسي ظهرت الطيور التي تطورت وتحولت عن الزواحف بحيث تكيفت للطيران نتيجة لظهور الريش علي جسمها بالإضافة إلى تبدلات جذرية طرأت علي أطرافها الأمامية .. أما الثدييات الأولى فلا تزال تتكاثر بالبيوض مثل طير المنقار الذي يعيش في استراليا .. في حين تتكاثر الثدييات المتوسطة بالولادة حيث يولد الصغير ناقص النمو ويتابع نموه في داخل كيس موجود في بطن الام .. أما الثدييات العليا فتلد صغارها كاملي النمو .. يتغذى الصغير علي اللبن الذي تفرزه أثداء الام .. ويعتقد الباليونتوجيون ان الثدييات الأولى قد نشأت من اصل قد ظهرت في التراباسي الأعلى والجوراسي الأسفل .. أما الجرابيبات فقد ظهرت في الجوراسي الأوسط في حين ظهرت الثدييات العليا في النهاية الكرتياسي حيث بدا تطورها ومن ثم تنوعت وانتشرت في الكينوزوي .

الماء والحياة :

"وجعلنا من الماء كل شئ حي "(الانبياء ٣٠) ..

يعتبر الماء العنصر المهم والأساس لمقومات الحياة .. فالماء هو اصل كل شئ حي ويتواجد الماء في كل خلية .. فلا حياة بدون ماء .. ويعتقد العلماء أن اصل الحياة مائي ، أي أن الحياة ظهرت في البداية في وسط مائي .. ومن ثم انتقلت إلى اليابسة حيث نمت وتطورت .

يعتقد العلماء بأن ماء الأرض الذي ينزل من السماء صعد إليها أولا من جوف الأرض العميق عند انبثاق واندفاع المصهورات البركانية وما تحويه من غازات كثيفة مصاحبة لها أثناء تجمد القشرة الأرضية الأولية وانكماشها .. فقد كانت حرارة الأرض عالية جدا في بداية التكوين ما لم يسمح بتكثيف هذه الغازات المائية المتصاعدة والموجودة بالغلاف الجوي الحار المصاحب للقشرة الأرضية الملتهبة وبعد ملايين من السنين هبطت حرارة سطح الأرض حيث وصلت الي ٣٧٠م٥ .. بدأ عندها تكاثف الماء حتى وصلت الحرارة الي ١٠٠م٥ .. هبط هذا الماء إلى سطح الأرض بكميات وفيرة عزيزة جدا كونت فيما بعد المسطحات المائية من انهار وبحار ومحيطات .. يقول الله تعالي في كتابة العزيز : " والأرض بعد ذلك دحاها أخرج منها ماءها ومرعاها " (النازعات ٣٠- ٣١) .. وقوله تعالي : " وان من الحجارة لما يتفجر منه الأنهار " (البقرة ٧٤) .

وتاريخ ماء الأرض قد أخبرنا عنه القرآن الكريم ، أنه مر بفترات خروج كميات كبيرة من المياه مع نزول كميات أخرى من الأمطار الغزيرة .. فنجد قوله تعالي في سورة القمر : " ففتحنا أبواب السماء بماء منهمر وفجرنا الأرض عيونا فالتقي الماء علي أمر قد قدر " .. وقال أيضا في سورة هود : " حتى إذا جاء امرنا وفار التنور إلى قولة تعالي " وهي تجري في موج كالجبال "(هود ٤٢) .. أي أنها كميات كبيرة جدا بالغة الارتفاع .. وأن هذا الماء رجع مرة أخرى إلى الأرض .. فقال تعالي : " قيل يا أرض ابلغي ماءك ويا سماء اقلعي وغيض الماء وقضي الآمر " هود ٤٤ .. وجاء ذكر نزول الماء مرة أخرى لنفس الموضوع في سورة الحاقة : " أنا لما طغا الماء حملناكم في الجارية" ، وقوله : " وانزلنا من السماء ماء بقدر فأسكناه في الأرض ، المؤمنون١٨ " .. وهذا الماء المنهمر بكميات كبيرة يساعد علي نزوله تواجد الجبال الشامخات التي يصطدم بها السحاب .. قال تعالي : " افريتم الماء الذي تشربون أأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون (الواقعة ٦٨-٦٩) . وقوله : "وجعلنا من الماء كل شئ حي "(الانبياء ٣٠) .. "

وقوله تعالي : " والله خلق كل دابة من ماء فمنهم من يمشي علي بطنه ومنهم من يمشي علي أربع يخلق الله ما يشاء ان الله علي كل شئ قدير " (النور ٤٥) .. جاء في المنتخب تعليق الخبراء علي الماء في الآيات الكريمة هو ماء التناسل أي المشتمل علي الحيوانات المنوية .. وهذه الآيات لم تسبق فقط ركب العلم في بيان نشوء الإنسان من النطفة .. كما جاء في قولة تعالي : " فلينظر الإنسان ممن خلق خلق من ماء دافق " ، بل سبقه كذلك في بيان أن كل دابة تدب علي الأرض خلقت كذلك بطريقة التناسل من الحيونات المنوية وان اختلفت اشكال هذه الحيوانات المنوية وخصائصها في كل نوع من أنواع هذه الدواب ، ومما تحتمله الآية من معان عملية .. أن الماء قوام تكوين كل كائن حي .. فمثلا يحتوي جسم الإنسان علي٧٠ % من وزنه ماء .. أي أن الشخص الذي يزن ٧٠ كجرام في جسمه نحو ٥٠ كجرام ماء .. ولم يكن تكوين الجسم واحتوائه هذه الكمية الكبيرة من الماء معروفا مطلقا قبل نزول لقران .. والماء اكثر ضرورة للإنسان من الغذاء .. فبينما الإنسان يمكنه أن يعيش ٦٠ يوما بدون غذاء ، لا يمكنه أن يعيش بدون الماء الا من ٣ ـ ١٠ أيام علي أقصى تقرير ..

والماء أساس في تكوين الدم والسائل اللمفاوي والسائل النخاعي وإفرازات الجسم كالبول والعرق والدموع واللعاب والصفراء واللبن والمخلط والسوائل الموجودة في المفاصل .. وهو سبب رخاوة الجسم وليونته .. ولو فقد الجسم٢٠ % منه فان الإنسان يكون معرضا للموت . والماء يذيب المواد الغذائية بعد هضمها .. فيمكن امتصاصها وهو كذلك يذيب الفضلات من عضوية ومعدنية في البول والعرق .. وهكذا الجزء الأكبر والاهم في تكوين الجسم .. وقد جاء في تفسير المنتخب أيضا أن الآية الكريمة " وجعلنا من ماء كل شئ حي " تقرر حقيقية علمية أثبتها اكثر من فروع العلم .. وقد أثبت علم الخلية أن الماء هو المكون الهام في تركيب الخلية .. وهي وحدة البناء في كل كائن حي نباتا كان أو حيوانا .. واثبت علم الكيمياء الحيوية أن الماء لازم لحدوث جميع التفاعلات والتحولات التي تتم داخل أجسام الأحياء .. فهو أما وسط أو عامل مساعد أو داخل في التفاعل أو ناتج عنه .. وأثبت علم وظائف التي الأعضاء أن الماء ضروري لقيام كل عضو بوظائفه التي بدونها لا تتوفر له مظاهر الحياة ومقوماتها .

اذا ما بحثنا في القرآن الكريم نجد عشرات الآيات التي ذكرت كيفية خلق النباتات والحيوانات ودور الماء الرئيسي في نمو وتطور الكائنات الحية .. سنبدأ أولا : بذكر الآيات التي ذكرت أنواع النباتات وفوائدها : قال تعالي : " وهو الذي انزل من الساء ماء فأخرجنا به نبات كل شئ فأخرجنا منه خضرا نخرج منه حبا متراكبا ومن النخل من طلعها قنوان دانية وجنات من أعناب والزيتون والرمان مشتبها وغير متشابة

انظروا الي ثمره اذا أثمر وينعه ان في ذلك لايات لقوم يؤمنون " (الأنعام ٩٩) . لقد خلق الله من كل نوع من النباتات زوجين الذكر والأنثى وذلك لكي تتم عملية التكاثر وتستمر الحياة .. قال تعالي : " وانزل من السماء ماء فأخرجنا به أزواجا من نبات شئ " (طه ٥٣) .. ولا شك أن الماء حاجة ملحه بل وأساسية في حياة النبات .. لذلك نجد في معظم الآيات التي تحكي عن النبات والحياة ، ذكر صريح ومباشر للماء .. قال تعالي : " ونزلنا من السماء ماء مباركا فأنبتنا به خبات وحب الحصيد والنخل باسقات لها طلع نضيد رزقا للعباد وأحيينا به بلدة ميتا كذلك الخروج " (ق ٩-١١) .. وقوله تعالي : " هو الذي أنزل من السماء ماء لكم منه شراب ومنه شجر فيه تسيمون ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والأعناب ومن كل الثمرات أن في ذلك لقوم يتفكرون " (النحل ١٠ - ١١) .. وقوله تعالي : " وفي الأرض قطع متجاورات وجنات من أعناب وزرع ونخيل صنوان وغير صنوان يسقي بماء واحد وتفضل بعضها علي بعض في كل أن ذلك لآيات لقوم ليعقلون " (الرعد ٤) .

وإذا ما تطرفنا إلى ذكر الحيوانات فنجد أنها قد ذكرت في العديد من الآيات الكريمة وذلك أما بشكل مفصل وتسمية صريحة لنوع الحيوان أو بصفة جماعية ضمن مفهوم" دابه أو أنعام " ، ويذكر الخالق ان الحيوانات لها أزواج ولها عائلة وفصيلة حيوانية ومجموعة معينة تنتمي إليها مثل الإنسان تماما وأنها جميعا سوف تحشر يوم القيامة .. قال تعالي : " وما من دابة في الأرض ولا طائر يطير بجناحيه إلا أمم أمثالكم ما فر طنا في كتاب من شئ ثم إلى ربهم يحشرون " (الأنعام ٣٨) .

وقوله تعالي : " والأنعام خلقها لكم فيها دفء ومنافع ومنها تأكلون ولكم فيها جمال حين تربحون وحين تسرحون وتحمل أثقالكم إلى بلد لم تكونوا بالغيه إلا بشق الأنفس أن ربكم لرؤوف رحيم والخيل والبغال والحمير لتركبوها وزينة ويخلق ما لا تعلمون "(النحل ٥-٨) .. وقوله تعالي : " ألم يروا إلى الطير مسخرات في جو السماء ما يمسكهن الا الله إن في ذلك لأيام لقوم يؤمنون " النحل ٧٩ . كما يذكرنا الخالق أن الماء هو أساس الحياة الحيوانية ، كما هو أساس الحياة النباتية وذلك في قوله تعالي في سورة النور آية ٤٥ "والله خلق كل دابة من ماء ". يعتبر الماء هو السائل السحري الخالد والمعجز لأصل كل الكائنات الحية كان ومازال السبب في كل شئ حي .. كما اخبرنا الله سبحانه في قوله : " وجعلنا من الماء كل شئ حي" الأنبياء ٣٠ وقوله : " وهو الذي خلق من الماء بشرا فجعله نسبا صهرا " الفرقان ٥٤

فالماء يتواجد في كل خلية حية .. فلا حياة بدون ماء .. ويعتقد العلماء أن اصل الحياة بدا في وسط مائي ومن ثم انتقلت الحياة إلى اليابسة حيث نمت وتطورت داخل الجنس الواحد .. بقدرة الله تعالي وبآمر لكن فيكون . لقد احتوي المحلول المائي البحري الأولى علي خليط من الأملاح المعدنية والغذاء ساعدت الأحياء الاولية علي البقاء والاستمرار .. فان رحمة الله بعبادة وخلقة تقتض انه سبحانه لا يتركهم دون توفير مقومات الحياة لهم .. أن الله تعالي وفر لهذه البدائيات الطحلبية والبصريات البكتيرية البدائية .. وفر لها الضوء والغذاء الهائم في مياه البحار .. وحينما انتقلت الحياة إلى اليابسة بآمر الله وفر لها الحماية من الغازات الخانقة والحارقة والأشعة الكونية المدمرة وجعل الحرارة والغبار مناسبة لمعيشتها .. فلا هي بالشديدة الحرارة ولا هي بالباردة الفارسة البرودة وحتى إذا تواجدت الثلوج في بعض المناطق تكون هناك أماكن اخري اكثر دفئا وحرارة وإذا اقتضت حكمة الله في خلقه أن ينقرض نوع معين من الأحياء فان لذلك حكمة لا يعلمها إلا هو سبحانه ولا يجب أن نقحم العقل فيما لا تقضيه حدوده ولا يسلم من واقع موجود وتبرير ليس له مقصد لاننا نقرأ هذه الأحداث من زاوية واحدة فقط هي الأحافير المحفوظة في السجلات الضوئية أو داخل الثلاجات في القطبيين الشمالي أو الجنوبي .

أن الله سبحانه وتعالي أراد لهذا الكواكب أن يعمر بالحياة ولهذا هيئ الله الظروف البيئية والمناخية والحياتية التي تساعد علي هذا الأعمار لخلق الأحياء العديدة والمتعددة والتي تبلغ ملايين الملايين من الأنواع الحيوانية والنباتية ومالا نعلمه من خلق الله وفي التنزيل .. قال تعالي : " ويخلق ما لا تعلمون " (النحل ٨) .. وقوله : " سبحان الذي خلق الأزواج كلها مما تنبت الأرض ومن أنفسهم ومما لا يعملون" (يس٣٦) .

لقد تخطت الخلائق مرحلة الخلية الواحدة إلي مرحلة عديدة الخلايا البسيطة ثم عديدة الخلايا المعقدة بأمر الله كن فيكون ، وكان هذا الانتقال وفق معايير خاصة ودقيقة حسب توافر الظروف البيئية المناسبة لمعيشة هذا الكائن فقد ظهر للوجود داخل البحار الأوليات ثم القشريات ثم الرخويات ثم الأسماك ثم الفقاريات المعقدة والبرمائيات والتي تتنفس تنفس هوائي من جهاز خاص لأول مرة علي سطح الأرض منذ نشأتها وكان ذلك في بداية العصر الكربوني منذ حوالي ٤١٠ مليون سنة .

أن كل خلق من الخلائق اخذ ملايين من السنيين في الانتشار والتغير داخل جنسه حتى يتطور ويتأقلم مع الظروف المناخية المناسبة له وازدهرت الحياة الحيوانية بشكل مناسب كما ازدهرت سابقتها النباتية

من قبل وجنبا إلى جنب في مختلف العصور الجيولوجية . أن تطور وازدهار النباتات ساعد بشكل جيد علي نقص الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون مع زيادة في نسبة غاز الأكسجين مما ساعد الكائنات الحيوانية الأولية علي المعيشة ولتأقلم وزيادة أعدادها واجنسها بشكل وافر ، كما ساعد علي توافر الغذاء النباتي الذي استفادت منه كل الأحياء الحيوانية الأولية لأنها من النوع العشبي الذي سيطر وساد في المراحل الأولى للمملكة الحيوانية القارية ثم بدأت السلسلة الغذائية تكتمل حلقاتها شيئا فشئيا فظهرت للوجود آكلات اللحوم وواكب ذلك اختفاء كبير للبراكين العنيفة والمدمرة وكذلك الحركات الأرضية قلت نسبيا عن ذي قبل كما غمرت المياه الجزء الأكبر من اليابسة .. أن ظهور أكلات اللحوم والتي وجدت من الحيوانات العشبية مجالا خضبا لغذائها يعني ولا شك بداية الصراع من اجل الحياة وبداية أولى الحروب الغير معلنة في التاريخ الجيولوجي . ثم ظهرت الحيوانات العملاقة كالدنياصورات وتواجد منها أنواع وأشكال ضخمة ومتعددة منها ما يسير علي الأرض ومنها ما يسبح في الماء وكذلك منها ما يطير في الجو " اركيوبترکس " وتواجد منها أكلات اللحوم تبرانصور ومنها ما يأكل الأعشاب والنباتات (برنتوصور) . وقد انقرضت هذه الدنياصورات منذ حوالي ٦٥ مليون سنة مضت .. ولذلك يجب أن نشير إلى أن خلق الإنسان قد بدأ علي اكثر تقدير للعلماء منذ حوالي ٢ مليون سنة وان كل الأفلام الخالية التي تصور وجود الإنسان مع الدنياصورات هو محض خيال علمي فقط ولايمت إلى الواقع بصلة لان هناك فترة زمنية رهيبة بين وجود الدنياصورات علي الأرض الواقع وبين وجود الإنسان تقدر بحوالي ٦٣ مليون سنة. أن ظهور الإنسان كمخلوق منفرد ومستقل علي سطح الكرة الأرضية بأمر الله سبحانه وتعالي ولم يتطور من كائنات سابقة وقد قدرة العلماء بحوالي مليون إلى ٢ مليون سنة مضت (ويعتقد المؤلف أن ظهور الإنسان علي سطح الأرض لا يتعدي ١٠٠ آلف سنة فقط أو ربما اقل من ذلك) .. قال تعالي في خلق الإنسان " ومن آياتة أن خلقكم من تراب ثم اذا انتم بشر تنتشرون " (الروم ٢٠) .

الأحياء عبر التاريخ الجيولوجي :

لقد امرنا الله سبحانه وتعالي في البحث عن بداية الخلق .. سواء خلق الأحياء أو خلق الجماد ومنها الصخور .. وان هذه الصخور تزخر بتجمعات رهيبة من الأحياء التي عاشت زمن تكونيها نتيجة عمليات الترسيب والدفن السريع التي واكبت معيشة هذه الاحياء .. فنجد ذلك في علم الأحافير وهو من علوم الأرض .. وهذا الفرع من العلوم يتشعب الي علوم اصغر .. فهناك أحافير كبيرة تري بالعين المجردة بوضوح حتى تصل إلى حجم الدنياصورات وأحافير دقيقة لا تري إلا بالمهجر المكبر . فلكي نعرف بدايات الخلق ومعجزتة .. لابد لنا أن نشير ونبحث في الآية ٢٠ من سورة العنكبوت وهذه الآية معجزة وموجز كامل لعلم الجيولوجيا والجغرافيا والآثار والطب وباقي العلوم التي لها علاقة بالنشأة الأولى .. قال تعالي : " قل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدا الخلق " العنكبوت ٢٠ .

لقد سرنا نحن أصحاب الجيولوجيا في الأرض فوجدنا عجبا ، أن كل شئ فيها قد سطر تحريف أو تبديل داخل الطبقات المختلفة للصخور الرسوبية .. وجدنا تقريبا كل الأحياء التي عاشت علي الأرض منذ تكونيها إلى الآن يعضها محفوظ حفظا جيدا يساعد علي دراستها . أما ما تهشم منها أو دمرت بعض أجزاء منها نتيجة الحركات الأرضية أو سوء عملية الحفظ التي مرت بها الأحفورة أو استخراجها بطريقة غير سليمة .. وبالبحث عنها في أماكن أخرى توجد نفس الحفريات متكررة من كثير من الأماكن القريبة أو البعيدة . والحفظ المثالي للاحفورة مع انتشارها الجغرافي الواسع والزمن القصير لحياتها (يسمي الاحفورة المرشدة) .. ولقد أعطيت العلوم الجيولوجية معلومات ذاخرة في أنواع الأحافير النباتية والحيوانية لعلوم الحيوان والنباتات بما قدرته لهم من تضيف لمعظم الأحياء التي عاشت على الأرض سواء علي اليابسة أو في المحيطات والبحار ما هو دقيق منها في حجم الأوليات مثل الفورامينفرا أو حبوب اللقاح حتى أحجام الدنياصورات أو الأشجار العملاقة التي وصل ارتفاع بعضها إلى مئات الأمتار " النباتات والحيوانات المنقرضة " وكذلك قدم علم الأحافير الكثير لعلوم البيئة وكيف كانت الحياة البيئية ودرجات الحرارة المختلفة التي سادت هذه البيئات ، ووفر لنا لماذا انتهت حياة بعض الحيوانات والنباتات بسبب ظروف بيئة معينة كما حدث لفناء الدنياصورات بسبب الظروف المناخية التي سادت أيامها وهناك أحافير تدل علي المناخ الدافئ مثل المرجان والنخيل وغيرها ، وهناك أحافير تدل علي المناخ البارد كالنباتات الابرية او الطيور البطريق وغيرها . وحيث ان الوحدات الطبقية للصخور يتميز كل منها بوجود احافير مرشدة معينة ويعتمد علي تتابعها في الدراسات الطبقات السطحية تحت السطحية في تقرير عمرها الجيولوجي وتعيين وضعها الصحيح في السجل الزمني ..

وقياسا علي ذلك فان تشابه الاحافير المتزامنة في الطبقات يساعد علي تنسيب الصخور ومقارنتها ببعضها إقليميا وحتى ولو اختلفت الصخور في تركيبها ونظرا لان الكائنات تنتشر في بيئات معينة ذات شروط تناسب ظروفها المعيشية فان احافير هذه الكائنات ترشدننا في معرفة حدود اليابسة وحدود المحيطات والبحار القديمة وهي تحديد هذه العلاقة بين اليابسة المحيطات لمختلف الصخور القديمة وهو ما أفاد علماء الجغرافيا إفادة عظيمة ويسمي هذا العلم " علم الجغرافيا القديمة " .

ويستفاد كذلك من الاحافير في الشئون العمرانية والاقتصادية فتستعمل الصخور الجيرية المحتوية علي احافير في البناء والزخرفة كما نستفاد من الأشجار المتفحمة اقتصاديا باستخراج الفحم كما في صخور العصر الكربون وكذلك الاستفادة العظيمة بجميع بلدان العالم حاليا من البترول والذي هو عبارة من تجمعات هائلة من الحيوانات البحرية والنباتية البحرية القديمة جدا والتي نشأت في بيئة مختزلة معزولة عن الأكسجين ومجموعة في صخور الطين والرمال المترسبة في أحواض الترسيب العملاقة وفي قيعان البحار منذ حقب الحياة القديمة في بيئة من الحياة الساكنة والخالية من الأكسجين ... ثم عملت البكتريا في هذه البيئة الا هوائية علي سحب الأكسجين من المواد العضوية فتحولت هذه المواد جزئيا إلى مواد شمعية ودهنية وبتأثير عوامل أخرى كالضغط والحرارة والزمن تحولت هذه المواد إلى قطرات من النفط بقيت حبيسة بيئتها الطينية إلى أن تدخلت بعض العوامل الجيولوجية فأدت إلى تجميعها مع بعضها في ما يعرف علميا باسم صخور الخزان والتي تستخرج منها النفط بواسطة حفر الآبار.

سلم الزمن الجيولوجي :

أن التفكير والتأمل في الطبيعة قديم قدم الإنسان نفسه ، ومنه نشأت النظريات الأولى لعلوم الأرض ونشأتها وتاريخها .. وقد واجه المفكرون القدامى صعوبات في فهم تطور القشرة الأرضية وأصل صخورها وتراكيبها وتضاريسها . وكان سبب ذلك يعود إلى عدم قدرتهم علي أيجاد طريقة لتقدير عمر الصخور ومعرفة التاريخ الجيولوجي لها والاطلاع علي تسلسل الأحداث الجيولوجية التي مرت بالأرض.

ألا أنه في أواخر القرن الثامن عشر تضافرت جهود العلماء بنظرياتهم المبنية علي أسس علمية لوضح سجل أو مقياس للزمن الذي مر علي الأرض . ومن اشهر هؤلاء العلماء جميس هاتون (١٧٨٥م) الذي وضع مبدأ الوتيرة الواحدة في جملته الشهيرة " الحاضر مفتاح الماضي" والمهندس الزراعي الإنجليزي وليم سشميث " الذي لاحظ من خلال عملة في شق الترع في طبقات الصخور الرسوبية وممارستة لهوايته في جمع الأحافير من هذه الصخور .. أن كل طبقة من الصخور الرسوبية تتميز بنوع معين من الأحافير تميزها عن طبقات التي فوقها أو تحتها ، فأعلن عام (١٧٩٨ م) عن مبدأ تتابع الحياة واستطاع من خلال تطبيق المبدأ ومبدأ تعاقب الطبقات من بمضاهاة مجموعة من القطاعات الصخرية في الجزر البريطانية أن ينشر أول سجل زمني لتتابع الطبقات في تلك الجزر بناء علي عمرها النسبي من الأقدم إلى الأحدث .. واخذ المهتمون في الأماكن المختلفة من العالم بمضاهاة الأحافير في المقاطع المختلفة بالسلم الزمني الذي وضعه سميث للجزر البريطانية فأضيفت بعض التقسيمات الجديدة لذلك السلم ، إضافة إلى ذلك فقد تم تحديد العمر المطلق " تحديد العمر بالسنين " لبعض أنواع الصخور في مناطق مختلفة من العالم باستخدام الطرق الإشعاعية لتختتم دراسات العلماء بالاتفاق علي سلم الزمن الجيولوجي الحالي . أن سلم الزمن الجيولوجي ما هو الا ترتيب زمني للأحداث الجيولوجية وطبقات الصخور والأحافير حسب تتابعها خلال التاريخ الجيولوجي من الأقدم إلى الأحدث . وقد تم تقسيم عمر اقدم صخور للأرض الذي يقدر بـ ٥٠٠٠مليون سنة تقريبا إلى واحدات زمنية كبيرة هي الدهور وقسم كي دهر الي وحدات اصغر تسمي " أحقاب " وكل حقب إلى وحدات أصغر تسمي عصور ثم قسمت بعض العصور إلى عهود وأعمار " ..

ولعلك تتساءل الآن علي أي أساس تم تقسيم الزمن الجيولوجي إلى هذه الوحدات ؟

أن سلم الزمن الجيولوجي قد قسم إلى إقسامه الرئيسية بناء على الأسس التالية :

١ – الأحداث الجيولوجية الكبرى التي تعرضت لها القشرة الأرضية والقارات:

تترك الأحداث الجيولوجية الكبرى آثرها علي جيولوجية القشرة الأرضية فعند ارتفاع مناطق بسبب بعض الحركات الأرضية تنحسر عنها الماء وعند انخفاض أخرها تغمرها الحياة وفي كلتا الحالتين تحصل تغيرات بيئية وترسبية كبيرة .. فطغيان البحر علي اليابسة ينتج عنه ترسيب طبقات الصخور الرسوبية الغنية بالاحافير .. أما انحسار أو تقهقر البحار فيترتب عليه انقطاع في الترسيب وتعرية الصخور المتكونة أو جزء منها . وبهذا فان هذه الأحداث ترسم بطبيعتها حدودا فاصلة بين طبقات الصخور ويمكن تتبع هذه الحدود في معظم قارات العالم ، ولهذا أستخدمت كفواصل وأسس لتقسيم الزمن الجيولوجي إلى وحدات .

٢ – تغير أنواع الحياة علي الأرض :

أن من فوائد دراسة الأحافير معرفة تدرج أنواع الحياة خلال الأزمنة لجيولوجية الماضية . ولقد استفاد الجيولوجيون من هذا التدرج والتغير في تقسيم الزمن الجيولوجي إلى وحدات . فالأحداث الجيولوجي الكبرى التي تعرضت لها الأرض منذ نشأتها حتى الآن تركت آثارا مهمة في ظروف البيئة أدت بدورها إلى تغير كبير في أنواع الحياة . فقدر الله سبحانه وتعالي الفناء والانقراض أنواع من الأحياء لم تستطيع التكيف والتعايش مع الظروف البيئية المستجدة كما كتب الله سبحانه وتعالي البقاء لأنواع أخرى من الأحياء تكيفت وتعايشت مع هذه الظروف .

وقد قسم سلم الزمن الجيولوجي إلى أربعة دهور :

١ – دهر اللاحياة Haden Eon

٢ – دهر الحياة السحيقة Archean Eon

٣ – دهر الحياة الأولية Portrrozoic

٤ – دهر الحياة الظاهرة Phanerozoic

وفيما يلي شرح موجزا لهذه الدهور وأهم ما تميزت به من أحداث جيولوجية وحياة نباتية وحيوانية :

١- دهر اللاحياة (٤٦٠٠ . ٣٨٠٠ مليون سنة) :

يمثل دهر اللاحياة الفترة الزمنية منذ أن خلق الله الأرض أي تقريبا ٤٦٠٠ مليون سنة واستمر حتى ٣٨٠٠ مليون سنة وعلي ذلك فمداه الزمني ٨٠٠ مليون سنة وقد سمي بدهر اللاحياة لعدم العثور علي ما يدل علي وجود اثر للحياة في صخوره .

وشهد هذا الدهر الأحداث الجيولوجية التالية :

١- تشكل الأرض .
٢- النشاط البركاني واصطدام النيازك بالأرض .
٣- بداية تكون الغلاف الصخري والهوائي والمائي (والغلاف الهوائي كان غير مؤكسد) .
٤- تكون أساس القارات " الدروع القارية " وهي مناطق مستقرة ثابتة قليلة الارتفاع وتوجد هذه المناطق في كل قارة وتعد نواتها وهي مكونه من الصخور النارية والمتحولة وقد يغطيها قليل من الصخور الرسوبية " الدرع العربي " .

في هذا الدهر استمرت العمليات الطبيعة والظروف المناخية تتشكل في سطح الأرض حتى أصبحت الأرض في نهاية هذا الدهر مهيأة لوجود الحياة عليها .

٢- دهر الحياة السحيقة (٣٨٠٠ . ٢٥٠٠ مليون سنة) :

يمثل هذا الدهر الفترة من ٣٨٠٠ مليون سنة إلى ٢٥٠٠ مليون سنة ، أي أن مداه الزمني كان ١٣٠٠ مليون سنة ، وكانت الحياة فيه بحرية بسيطة جدا قليلة العدد وتدرجت في هذا الدهر أشكال الحياة ، ويدل ذلك علي أن بقايا الحياة في الصخور القديمة اندر وابسط منها في صخور الأخرى . ومن أهم ما يميز هذا الدهر وجود أقدم أنواع الحياة علي سطح الأرض وهي الطحالب الزرقاء المخضرة " الستروماتولايت " .

ويمكن توضيح بقايا الحياة في صخوره من الأقدم إلى الأحدث بالتالي :

١- تنوع بدائي للبكتيريا اللاهوائية .
٢- ظهور البكتيريا الهوائية في نهاية الدهر .

وتعرضت الأرض خلال هذا الدهر لحركات أرضية عنيفة بانية للجبال والقارات وقد أعقب هذه الحركات عهد طويل من التعرية الذي تمثل في سطح عدم التوافق الواضح الذي يفصل صخور هذا الدهر عن الدهر الذي يليه .

٣ . دهر الحياة الأولية (٢٥٠٠ . ٧٥٠ مليون سنة) :

يمثل هذا الدهر الفترة من ٢٥٠٠ مليون سنة إلى ٧٥٠ مليون سنة ، أي أن مداه الزمني ١٧٥٠ مليون سنة ، وقد وجدت في صخوره أدلة مباشرة علي الحياة وتنوعها مثل بقايا النباتات البحرية والطحالب والفطريات والبكتريا وأثار نادرة لبقايا حيوانية بحرية عديدة الخلايا وفي آخر الدراسات لهذا الدهر اكتشفت كميات كبيرة من بقايا حيوانات الاديكارا وهي حيوانات ذات أجسام وهياكل طرية ، وسمى نهاية هذا الدهر تبعا لذلك بالادياكاري . وتميز هذا الدهر بحدوث العديد من حركات الأرضية العنيفة صاحبها تداخلات نارية ضخمة ، وأهم هذه الحركات الحركة الهورونية وسوف نشرحها بالتفصيل فيما بعد .

٤ . دهر الحياة الظاهرة (٧٥٠ مليون سنة حتى الآن) :

قد قسم هذا الدهر علي أساس تدرج الحياة ورقيها وعلي أساس الحركات الأرضية التي كان لها أثر مباشر علي الظروف البيئية وبالتالي علي الحياة إلى ثلاث أحقاب هي :

١- حقب الحياة القديمة .

٢- حقب الحياة المتوسطة .

٣ - حقب الحياة الحديثة .

ويتميز هذا الدهر باحتواء صخوره علي كميات كبيرة ومتنوعة من بقايا الكائنات الحيوانية والنباتية جيدة التأحفر وواضحة التركيب . ولقد ازدادت صور الحياة بالتدرج منذ بداية هذا الدهر حتى نهايته سواء في العدد أو في تعقيد ورقي بناء الجسم .

١- حقب الحياة القديمة (٥٠٠ مليون سنة) :

قسم هذا الحقب إلى ستة عصور وذلك علي أساس من الاحافير المرشدة ذوات العمر الزمني القصير نسبيا وعلي اساس تدرج الحياة فيه وهذه العصور مرتبة من الأقدم إلى الأحدث كالتالي :

١- العصرالكمبري " الأقدم "

٢- لعصر الاردوفيشي

٣- العصر السيلوري

٤- العصر الديفوني

٥- العصر الكربوني

٦- العصر البرمي " الأحدث "

دلت الأحافير الموجودة في طبقات هذه الحقبة علي أن الكائنات الحية كانت في بدايتها بحرية فقط إلا أنة وعند نهاية العصر السيلوري بدات الكائنات الحية تظهر علي اليابسة ، أي أن الحياة كانت بحرية فقط حتى نهاية عصر السيلوري بدأت تظهر علي اليابسة . وتميزت الحياة الحيوانية بسيادة جميع القبائل اللافقارية (المفصليات المنقرضة الترايلوبيت / نصف الحبلية الجرابتوليت / المرجان الرباعي / العقارب المائية / شوكيات الجلد والقواقع والمحاريات / الحشرات) .. أما الحيوانات الفقارية فتشمل (احافير الأسماك القديمة المدرعة / البرمائيات الضخمة / الزواحف الصغيرة الداتميترودون) .. أما الحياة النباتية فقد سادت النباتات اللازهرية وبدأت بعد ذلك في الانتقال من الماء إلى اليابس فظهرت النباتات اللازهرية العشبية ثم النباتات اللازهرية الشجرية (السراخس) وقد تكونت منها طبقات الفحم الحجري في العصر الكربوني . وقد تميز هذا الحقب بحدوث كل من الحركة الهرسبية والحركة الكاليدونية وسوف تتوفر لهما بالتفصيل .

٢ ـ حقب الحياة المتوسطة (١٧٨ مليون سنة) :

قسم هذا الحقب علي أساس تدرج الحياة فيه الي ثلاثة عصور هي :

١ ـ العصر الترياس " الأقدم "

٢ ـ العصر الجدراس

٣ ـ العصر الكرتياس " الأحدث "

تميزت الحياة الحيوانية بوجود اللافقاريات (المرجان السداسي / القنافذ البحرية / بعض القشريات الشبيهة بسرطان البحر / المفصليات كالحشرات والعقارب علي اليابسة / الرأسقدميات ذات الأصداف الملتفة (امونيت وذات الأصداف المستقيمة (بلمنيت) ..ـأما الفقاريات فشملت الزواحف الكبرى الدنياصورات وكان منها آكله اللحوم وأكله النبات وانقرضت بنهاية هذا الحقب / البرمائيات الضخمة انقرضت ايضا بنهاية الحقبة ولم يبقي منها سوي الأنواع الصغيرة الحجم (الضفادع) / ظهرت لأول مرة الطيور ذات الأسنان (الاركيوبتركس) وأولي الثدييات . أما الحياة النباتية فأزدهر

المخروطيات / أول النباتات الثنائية الفلقات ومع بداية الطباشير ازدهرت النباتات الزهرية . ويعتبر هذا الحقب فترة هدوء نسبي في تاريخ الأرض ، وفي نهاية العصر الطباشيري بدأت نشاط الحركة الألبية والتي تسببت في ارتفاع جبال روكي وجبال الانديز في الأمريكتين وبدأ تتمزق القارات إلى قارات أصغر وبدأت في الإبتعاد عن بعضها البعض .

٣ . حقب الحياة الحديثة (٦٦ مليون سنة إلى وقتا الحالي) :

أخذت الأرض شكلها الحالي من حيث مظاهر السطح وشكل الغابات والمناخ وتوزيع الكائنات الحية النباتية والحيوانية . قد حددت بدايته باختفاء العديد من الأحافير التي ميزت حقب الحياة المتوسطة مثل الامونيت والدنياصورات وبظهور أسلاف الكائنات الحديثة ، وقد قسم الحقب إلى عصرين هما :

١- العصر الثالث : ويضم العهود (الباليوسين - الايوسين - الأوليجوسين - الميوسين - البلوسين).

٢- العصر الرابع : ويضم العهود (البليستوس . والهلوسسين " الحديث ") .

وقد تميزت الحياة الحيوانية بانتشار معظم اللافقاريات المعروضة في عصرنا الحاضر مثل المحاريات والقواقع وقنافذ البحر / وظهور لأول مرة عائلة الفورامنيفرا (نوميوليت) . أما الفقاريات فتشمل زواحف صغيرة كالسحالي والتماسيح والثعابين / اسماك الغضروفية كالقرش / الثدييات / الإنسان في أواخر العصر الرابع) .. أما الحياة النباتية فقد سادت النباتات الزهرية مغطاة البذور وظهرت الحشائش الحديثة . أدت الحركة الالبية إلى : رفع سلاسل الجبال العظمي المعروفة بجبال الألب في أوربا / جبال لهمالايا في آسيا / وجبال أطلس في شمال أفريقيا .. و نشطت البراكين .. وتحددت معالم اللوح العربي .. وانتشار الزحف الجليدي .. وأخذت القارات وضعها الحالي .

وسوف نعرض باختصار أهم أصناف وأشكال الأحياء النباتية والحيوانية التي عاشت خلال الأزمنة الجيولوجية السابقة وما صاحبة ذلك من تغيرات مناخية في الجدول التالي :

العصر	الملاحظات	المدة مليون سنة
الرباعي النيوجين الباليوجين	ظهور الإنسان – ظهور الثدييات العليا الماشية . الأفيال . الكلاب الخيول . الخفافيش . القرود . الطيور سباع البحر . ازدهار الغابات والأشجار .	١,٦ – ١,٧ ٢٤ ٤١
الكرتياس الجوارس الترياس	انقراض الدناياصورات – الثدييات الكيسية – طغيان البحرعلي اليابس– حشرات – تنوع الدناياصورات – ظهور الثدييات الأولى – الغابات المخروطية . الصنوبر . السلاحف . التماسيح . الثعابين . ذوبان الثلوج .	٧٠ ٥٥ ٤٠ – ٤٥
البرمي الكربوني الديفوني السيلوري الاوردوفيشي الكمبري	العصر الجليدي الأول . حركات أرضية عنيفة . غابات ضخمة . حشرات . الزواحف الأولي– البرمائيات – مناخ معتدل – قناديل البحر – ازهار البحر – الرخويات – المحار – خيارات البحر .	٤٥ ٥٥ – ٧٥ ٥٠ – ٧٠ ٦٠ – ٧٠ ٣٠ – ٣٥ ٧٠ – ٩٠
البريكيمري	ظهور المتعضيات الأولية وحيدات الحية .	اكثر من ٣٠٠٠

الدهر العصر	أهم النباتات	أهم الحيوانات	التغيرات المناخية	ما يميز العصر	المدة الزمنية بالملايين
البرمي	غابات الأشجار البذرية والسرخسية	زواحف الديمتردون – رأمقدميات ومحاريات . واسماك عظيمة	مناخ يميل للدفء ولكنه بارد عموما وبدايه العصر الجليدي	عصر الزواحف	٥٥
الكربوني	أشجار ضخمة بالمستنقعات – السراخس – النباتات الحرشفية	بداية الحشرات وزواحف وكلاب البحر	مناخ بارد يغطي نصف الكرة الجنوبي الجليدي ولكنه مناخ استوائي جاف في شمال اسيا واوروبا وامريكا الشمالية	البرمائيات	٦٥
الديفوني	نباتات حزازية ذيل الحصان – السراخس	الإسفنج – المرجان – اسماك كبيرة ومدرعة . كلاب البحر اسماك شوكية . اموئيات	مناخ دافء نسبيا	عصر الاسماك	٥٠
السيلوري	نباتات وعائية عديمة البذور	زنابق وقناديل البحر – اسماك صغيرة في المياه العذبة	مناخ بارد متجمد	قناديل البحر والعقارب المائية	٤٠
الاردوفيش	يعطي نباتات اليابسة البسيطة	محار البطنقدميات – والراسقدميات (رخويات) الملفوخة والمخروطة	-	الرخويات	
الكمبري	طحالب بحرية بسيطة	ثلاثة الفصوص الجارابتولتات السراجيات – الإسفنج – القشريات	مناخ بارد	ثلاثة الفصوص	١٠٠
دهر البدائي السحيق	طحالب أحادية الخلية	سوطيات – بكتيريا دياتومات	مناخ بارد إجمالا وزحف جليدي في المناطق الوسطي		١٠٠٠ – ٢١٠٠

جدول يوضح ملخص عام للتغيرات الحياتية والمناخية خلال البروتيروزوي ودهر الحياة القديمة

جدول يوضح ملخص عام للتغيرات الحياتية والمناخية خلال دهر الحياة المتوسطة :

الدهور/ العصر	أهم النباتات	أهم الحيوانات	التغيرات المناخية	ما يميز العصر	المدة الزمنية بالملايين
الكرتياس	نباتات زهرية (ماجنوليا)	دنياصورات السمو صور تيرانوصور بيترادون بدايات الثدييات اسماك	مناخ بارد نسبيا بدأ بمناخ دافئ	دنياصور أخير	٧٠
الجو راس	نباتات اشباة النخيل	دنياصورات الكينوصور بلزمو صور برنتو صور اركيوبتركس بداية الثدييات	مناخ دافئ مع زيادة الرطوبة	دنياصور المتوسط	٥٦
الرتاس	غابات مخروطية أشباه النخيل الابزيات	زنا بق البحر رأسقدميات المرجان وزاحف دنياصورات ضخمة	مناخ دافئ جاف	الدنياصور الأول	٨٣

جدول يوضح ملخص عام للتغيرات الحياتية والمناخية خلال دهر الحياة الحديثة :

الدهر العصر	أهم النباتات	أهم الحيوانات	التغيرات المناخية	ما يميز العصر	المدة الزمنية بالملايين
الحديث	كل النباتات المعروفة	الفيلة الحديثة . الحصان القردة . الثدييات العليا الحديثة . طيور – الماشية	توقف الزحف الجليدي منذ ١٠ آلاف سنة مضت	الإنسان	٢
البلاستوسين	نباتات الغابات الباردة	آكل النمل . الكانجارو الماموث الصوفي	زحف جليدي غطي مساحة ٤٤ مليون كم مربع من نصف الكرة الشمالي : ٤ . زحف جليدي ١١٠ مليون سنة ٣ . زحف جليدي١٧٠ آلف سنة ٢ . زحف جليدي ٤٠٠ آلف سنة ١ . زحف جليدي استمر ٢٠٠ آلف سنة		١٢, ٥٥, ١,٣ ١,٨
بلايوسين	نباتات الغابات الباردة الأرز الجوز الزان البلوط	طيور وسلاحف	البرودة الشديدة لدرجة التجمد وخاصة في المناطق القطبية والجليدية	الماموت	٥
الميوسين	–	تماسيح – سحالي برية – الماشية	–	الغوريلا	١٩
الاوليجوسين	الكستنا	الجمل	–	الجمل	١١
ايوسين	أشجار الايديات	وحيد القرن	–	وحيد القرن	١٦
باليوسين	نباتات الغابات الدافئة	خيول أولى	مناخ بارد يميل إلى الدفء	عصر الخيول	١٢

تطور الأحياء على سطح الأرض :

أن مسألة ظهور الحياة وتطورها مسألة من اختصاص علم الحياة .. أما علم المستحاثات فقدم شواهد مستحاثية فيها قيمة تدل علي تطور الكائنات الحية خلال الأحقاب الجيولوجية المختلفة ، وأمام ما جاءت به الحفريات التي تمدنا بالأمثله العديدة من تطور الكائنات عبر العصور الجيولوجية علي مدي ٥٠٠ مليون سنة ، لم يسع العلماء إلا أن يسلموا بحقيقة التطور ، وهنا يخطر سؤال في الأذهان ..

ما هو الدافع لهذا التطور ؟ .. وكيف أذن ظهرت الأنواع الجديدة ؟ ..

ببساطة شديدة لتقريب وجهة النظر نأخذ مثال ملموسا .. خاصة بصناعة السيارات التي شاهدت تطورا مضطرا منذ بدا اختراعها حتى الآن ، في كل عام كانت تطلع علينا المصانع بمودلات جديدة بها تحسنات مضافة إلى ما كان عليه الموديل القديم ، وهنا يمكن القول بان صناعة السيارات في هذا المصنع أو ذاك متطوره .. وكما رأينا أن هذا التطور لا يعني تحويل سيارة قديمة إلى سيارة حديثة .. فاذا طبقنا هذا المثال علي الكائنات الحية منذ نشأتها فأننا نجد أنها بدأت بمجموعات بسيطة تلتها علي مر الأزمنة الجيولوجية مجموعات أخرى متدرجة في تطورها من مجموعة إلى أخرى تليها في الزمن ، أي انه في كل فترة من فترات الأزمنة الجيولوجية ظهرت أنواع كل منها به صفات متطورة عن الأنواع التي تسبقها ، ولكن قد توجد صفات تقارب بينها ..

فوجود بعض الصفات المشتركة بين نوعيين أو تقارب أو تشابه أعضاء متعاقبة في الزمن ليس دليلا علي أن أحدهما قد تطور من الأخر .. مثل ذلك مثل العلاقة بين موديل السيارة الحديثة والموديل الذي سيق صنعه في سنة سابقة له في نفس المصنع .. فلماذا ننكر أن الله سبحانه وتعالي قد خلق الأنواع والاجناس بشكل متطور في كل عصر عما كانت عليه في العصر السابق له ، وتكون الأنواع في هذه الحالة مخلوقة خلقا مستقلا عن الأنواع السابقة لها مضاف اليها الصفات الجديدة التي ميزتها عن سابقاتها ، وبهذا يمكنوننا أن نريح أنفسنا عناء التفكير ونسلم بأن ما نشاهده من مظاهر التطور في الحفريات ما هو إلا تطورا في خلقها أو بمعني أخر خلق متطور ..

وعن كيفية ظهور الأنواع وتطورها ، قال دكتور حسين لطفي في كتابه (التطور بين الدين والعلم) .. استرعي انتباه بعض المفكرين القدماء من الإغريق وجود تدرج في تكوين المخلوقات ، كذلك وجود تشابه

بين بعضها البعض ، وقد استنتج أناكسيماندر (القرن السادس قبل الميلاد) من مشاهداته الخاصة بهذا التدرج من اصل الطين .. أن الإنسان ظهر من الأسماك ، كما بين امبيوكلاز أيضا التدرج في المخلوقات وهذه الآراء التي وصلت إلينا من الآخرين يعتقد أنها نقلت إليهم عن المصريين القدماء ، وقد جاء أرسطو بفكرة جديدة ألا وهي .. وجود " سلسلة المخلوقات " التي تعني وجود تدرج من البسيط إلى الأكثر تعقيدا .. والجدير بالذكر انه ساد بين الناس حتى القرن الثامن عشر فكرة ثبوت الأنواع منذ خلقها ، اي أنها لم تتغير أو تتطور .. بل ظلت باقية حتى الآن .. إلى أن ظهرت الفرضية اللارماركسية .. (لامارك ١٩٢٩) ، حيث افترضت أن الأنواع ليست ثابتة ، دائما تتطور ، ويعود هذا التطور إلى شروط البيئة الخارجية التي يعيش فيها ذلك النوع والتي تعيين عاداته وحاجاته .. وكلما تبدلت ظروف البيئة أو الغذاء أو نمط الحياة ، تبدلت صفات االشكل واللون .. الخ ، ويري لامارك أن تغيرات البيئة تؤدي الي تغير الحاجات .. وبالتالي تتغير العادات .. وتغير الأعمال التي يقوم بها الحيوان للحفاظ علي حياته .. كما ان استعمال العضو بشكل مستمر يقويه وينميه ويمنحه استطاعة متناسبة مع مدة الاستعمال في حين أن عدم استخدام العضو يضعفه ويؤدي بالتالي إلى ضموره واختفائه بشكل تدريجي .

ولقد كان لانتشار الفكرة التي آتي بها العالم الإنجليزي هوتون بل .. وهي ان التغير الحالي في شكل الأرض الذي يشمل تعرية الجبال ونحر الأنهار وترسيب الرواسب في البحار.. ما هو إلا صورة متكررة لما كان يحدث في الماضي .. وهذا التغير يسير ببطء شديد علي فترات طويلة جدا تقرر بملايين السنيين وخاصة عند تكوين الصخور الرسوبية وما تحويه من حفريات في تسلسل متطور .. وكان ذلك له الأثر الأكبر في تقبل فكرة تطور الكائنات .. وحين اكتشف العالم الفرنسي **Cuvier** انقراض بعض الحيوانات التي لا يوجد لها مثيل الآن أدي ذلك إلى تغير المعتقدات التي سادت في ذلك الوقت عن أن الأنواع باقية علي سطح الأرض منذ أن وجدت ولم تنقرض .. ثم ظهرت الفرضية الداروينية ومؤسسها (تشارلز داروين ١٨٠٩. ١٨٨٢) .. لقد وضعها بعد دراسات متعددة ورحلة علمية حول العالم كدس من خلالها الوثائق والحجج التي تلائم هذه النظرية .. ومن خلال ملاحظاته أستنتج داروين أن الأفراد التي تعيش لإنتاج الأنواع يجب أن تكون تلك الأفراد التي تملك مجموعة متوافقة من الصفات المتغيرة .. أي أن الأفراد القوية ذات الكفائة العالية هي التي تبقي وتخوض غمار الصراع من اجل البقاء بعد أن تجتاز عدة أنواع من الاصطفاء الطبيعي .. لقد اصبح الأصطفاء في نظر اتباع داروين العامل الوحيد الذي يؤثر في التطور ويوجهه فكل صفة لاتدوم ولا تنتقل الي الأجيال اللاحقة الا اذا كانت مفيدة ونافعة لان الاصطفاء الطبيعي يتبعها .. ثم تلت هذه الفرضية ، فرضية اللاماركسية الجديدة ومؤسسها كلامن

، هبات ، وايمر ، كوب .. وهي عبارة عن بعث نظرية لامارك من جديد .. وقد بينوا أن التطور يمكن أن يستمر في بعض الأحيان بدون تدخل الاصطفاء الطبيعي .. إذ أن الانعزال الجغرافي والفيزيولوجي يمكن أن ينتج تغيرات تؤدي إلى ظهور أنواع جديدة .. ثم بعد ذلك حدثت النظرية الداروينية بواسطة فايسمان (١٨٣٤ ـ ١٩١٤) ..

فقد لاحظ أن البروتوبلازما لكل كائن حي تتألف من اصل منشيء ومن جسم مستقلان عن بعضها ، فالخلود ينسب للأصل المنشئ الذي يستمر عبر الأجيال المتتابعة .. كما أن البيئة لا تؤثر بشكل مباشر علي الأصل المنشئ وانما علي الجسم .. وأن الصفات المكتسبة لا تتحول إلى صفات وراثية .. وقد نتجت هذه النظرية عن جمع فكرة الاصطفاء الطبيعي لداروين مع مكتشفات علم الوراثة .. ويعتبر الموضوع الرئيسي في الداروينية الحديثة هو دراسة الوارثة لا في إفراد المتعضيات فقط بل في جماعاتها القادرة علي التناسل فيما بينها وتنتمي إلى النوع نفسه .. وبعد ذلك ظهرت فرضيه الطفرية ومؤسسها العالم دوفريس الذي يري أن التطور يجري نتيجة تغيرات عرضية طارئة تصيب الأصل المنشئ بشكل مفاجئ .. وتسمي الطفرات .. وتكون هذه الطفرات منقطعة وغير متصلة مع بعضها البعض .. أما الاصطفاء الطبيعي فيقوم في الحفاظ علي هذه الطفرات وخاصة الجيدة منها ، ويوقف الطفرات السيئة .. ثم ظهر علم الوراثة والتحول التجريبي .. فقد قام موزغان وكثير من العلماء بدمج دراساتهم في مجال علم الوراثة وعلم الخلية مع نظرية داورين .. وتبنوا فكرة فايسمن حول استقلال الأصل المنشئ عن الجسم .. واعتبروا أن التغير الوحيد الذي يملك قيمه تطورية هو الطفرات .

أن العلم الوضعي فشل في معرفة نشأة الكائنات الحية وكيفية ظهورها علي سطح الأرض .. وإذا كان استطاع التعرف علي مجموعة الكائنات التي كانت تعيش في العصور الجيولوجية القديمة من دراسة بقايا الحفريات المنطمرة في الصخور قشرة الأرض .. وان دارٍوين حاول في نظريته عن تطور الكائنات والنشوء والارتقاء ، تفسير تعدد الكائنات الحية علي سطح الأرض .. فقد فشل .. وسوف يظل العلم الوضعي عاجزا حتى قيام الساعة في الوصول إلى كيفية نشوء الأنواع .. فيمكن للعلماء أن يفسروا تعدد الأشكال داخل العائلة الواحدة من الكائنات الحية عن طريق تعدد الجينات الوراثية ولكن لا يمكن أبدا القول بان عائلة جديدة من الكائنات يمكن أن تنشأ من عائلة سابقة لها تختلف عنها في نوعها ، بمعني انه لا يمكن مثلا القول بان الزواحف تطورت عن الأسماك ، أو أن الثدييات تطورت من الزواحف ، أو

أن الإنسان تطور من الثدييات .. ولكي يتغلب داروين علي هذه المشكلة اقترح ما اسماه بالطفرة التي تتضمن ظهور كائنات من نوع جديد من اصل كائنات من نوع أخر . وهذا يخالف الدين .

يقول تبارك وتعالي في كتابة العزيز :

- "والذي خلق الأزواج كلها " الزخرف ١٢ .
- " ومن كل شئ خلقنا زوجيين لعلكم تذكرون " الذريات ٤ .
- " وانه خلق الزوجيين الذكر والأنثى " النجم ٤٠ .

بل أن نشاه الخلية الحية البسيطة التركيب وبث الروح منها ستظل حتى قيام الساعة في علم الغيب ومن دلائل قدرة الله علي الخلق .. يقول عز وجل " : ويسألونك عن الروح قل الروح من آمر ربي .. وقوله تعالي : "سريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبن لهم انه الحق أو لم يكف بربك أنة علي شئ شهيد " (فصلت ٥٣) .

هكذا ينبغي إلا نربط بين النظريات والآراء الظنية بحقائق القران اليقنية .. وان نعلم بان كل الكائنات الحية في مختلف الأزمنة والعصور الجيولوجية هي من خلق الله سبحانه وتعالي فاطر كل شئ .. والإنسان علي قمة هذه المخلوقات .. هو من خلق الله عز وجل وآية من آياته .. يقول الله تعالي : " ومن آياته أن خلقكم من تراب ثم إذا أنتم بشر تنتشرون" (الروم ٢٠) .. وأدوع الله عز وجل في آيات القرآن الكريم مفاتيح العلم الإلهي في شكل إشارات وومضات من نور تكمن فيها الحقائق المطلق الشاملة وتتضمن أسرار من العلم يكشف الله عز وجل عن بعضها لعبادة شيئيا فشيئيا .. ومن هنا يدرك المسلم أن القران الكريم يمثل الكل المطلق .. بينما يبحث العلم الوضعي في الجزئيات المحدودة في نطاق ما أودعه الله في الإنسان من عقل ذي فكر محدود وعلم بحساب .. وان القانون الإلهي الأعظم المطلق الذي سخر الله تعالي يه كل ما في الكون لمنفعة الإنسان سيظل حتى قيام الساعة آيه من آيات الله عز وجل .. يقول سبحانه : " الذين يذكرون الله قياما وقعودا وعلي جنوبهم ويتفكرون في خلق السماوات والأرض ربنا ما خلقت هذا باطلا سبحانك فقنا عذاب النار " (أل عمران ١٩١) .

خلق الانسان:

تبارك تعالي له الحمد فقد خلق الإنسان من صلصال كالفخار .. وجعله في أحسن تقويم وفي صورة بديعة رفيعة .. له عقل وتفكير .. وتخطيط وتدبير .. ولسان وبيان .. وتعبير وفصاحه .. وقلم وتأليف وفنون .. ليستفيد من كل النعم ويسعد بما في السماء والأرض والبر والبحر .. فقد نفخ فيه من روحه وعلمه الأسماء وعرفة الأشياء .. وكتب له الخلود والبقاء .. وجعله في مقعد صدق عند مليك مقتدر إذا ما آمن وأيقن بالله الرحمان وسار علي نهج القرآن وشكر منزل القرفان .. الذي علمه البيان .. ومنحة العقل وللسان .. وجعل من جنسه النبي الأمي الكامل الإنسان عليه الصلاة والسلام والرضوان .. ولله الحمد فانه وان كان قد خلق الجن من النار التي جعلت الطين صلصالا فقد كرم الله بني آدم وحملهم في البر والبحر ورزقهم من الطيبات .. وفضلهم علي كثير ممن خلق تفضلا .. واسجد الملائكة لأبيهم آدم علية السلام .. وطرد إبليس حين استكبر عن تحيته تقديره .. قال تعالي : " خلق الإنسان من صلصال كالفخار وخلق الجان من مارج من نار " .. صلصال : طين يابس له صلصلة .. الفخار : هو الطين الذي يحرق حتى يتحجر .. مارج ، لهب صاف لا دخان فيه .

أن العلم حتى الآن حائر في تفسير كيفية نشأة الحيوانات ذات الخلية الواحدة مثل الاميبا من العدم وان نجحوا في تكوين مكوناتها ، إلا انهم لم يستطيعوا إدخال الروح فيها لتكون مادة حية ، فما بالكم بالإنسان وهو مكون من ملايين الخلايا ، وأظن أن من استطاع خلق خلية واحدة لا يصعب علية خلق حيوان عديد الخلايا . قال تعالي : " ما أشهدتهم خلق السماوات والأرض ولاخلق أنفسهم وما كنت متخذ المضلين عضدا " الكهف ٥١ " .

لماذا حدث التطور بهذه الصورة وإن كان الانسان قد خلق فلماذا لم يخلق منذ بداية الخليقة ؟

أن الحياة عندما بدأت في البحار كان سطح الأرض ساخنا بشكل يحول دون وجود تلك الحياة عليها فظلت الكائنات الحية محتمية بمياه البحار إلى أن حان وقت خروجها عندما اصبح سطح الأرض باردا نسبيا في حالة تسمح ببقائها حية علية . وذلك في نهاية النصف الأول من حقب الحياة القديمة تقريبا حيث بدأت النباتات تخرج من البحار لتغزو سطح الأرض شيئا فشيا حتى كونت غابات كثيفة في العصر الكربوني في كثير من بقاع العالم ، ويعتبر هذا الحدث عاملا هاما في زيادة نسبة الأكسجين في الجو

نتيجة للتمثيل الضوئي لهذه النباتات مما ساعد أيضا علي غزو الحيوانات البحرية لليابسة لتعيش عليها . فإذا فرضنا أن الإنسان خلق منذ بداية ظهور الحياة فهل كان يستطيع العيش في مياه البحار كالأسماك مثلا ، طبعا هذا لا يمكن حدوثه لأنة ليست له خياشيم كالأسماك ، والإنسان الأن يعتمد في غذائه اعتمادا كبيرا علي ما سبق خلقه من حيوانات ونباتات ، فلو كان هذا الإنسان قد خلق منذ بداية الخلق فكيف كان سيعيش ويستمر حياته ؟ .. هذا بالإضافة إلى إن الأرض التي نعيش عليها كانت في الأزمنة الجيولوجية القديمة مسرحا لكثير من البراكين والغازات السامة والزلازل والفيضانات المروعة وهذه كلها كانت لا تلائم الإنسان إذا وجد في وقتها ، وقد خلق الله سبحانه وتعالي الإنسان بعد أن هية له مناخا صالحا وبيئة ملائمة وغذاءا وفيرا من نبات وحيوان ووهبه عقلا مدبرا مفكرا لا يسعه إلا أن يحمد الله خالقه علي ما أتاه من نعمة ..

قال تعالي :

- " أولايذكر الإنسان أنا خلقناه من قبل ولم يك شيئا " (مريم ٦٧) .
- " يزيد في الخلق ما يشاء أن الله علي كل شئ قدير " (فاطر ١) .
- " قال ربنا الذي أعطى كل شئ خلقه ثم هدي " (طه٥٠) .
- " من أي شئ خلقه من نطفة خلقه فقدره ثم السبيل يسرة ثم أماته فأقبره ثم إذا شاء انشره (عيسي ١٨).
- " لقد خلقنا الإنسان في احسن تقديم " (التين ١٤) .
- " أيها الإنسان ما غرك بربك الكريم الذي خلقك فسواك فعدلك في أي صورة ما شاء ركبك (انفطار ٦ ـ ٨) .
- " فلينظر الإنسان مم خلق خلق من ماء دافق يخرج من بين الصلب والترائب انه علي رجعه لقادر" (الطارق ٥ ـ ٨) .
- " لقد خلقنا الإنسان في كبد ألم نجعل له عنين ولسانا وشفتين وهدنياة النجدين "(البلد ٤ ـ ١٥) .
- " خلق الإنسان من علق " (العلق ٢) .

في أواخر العصر الرابع من حقب الحياة الحديثة ، كرم الله سبحانه وتعالي الأرض بأن استخلف الانسان عليها ، أي أن ظهور الانسان علي سطح الأرض لا يتعدي ١٠٠ آلف سنة فقط أو ربما اقل من ذلك . خلق الإنسان ونشأته وطريقة تكوينه وتناسله ، وما يتعلق بذلك من حقائق غامضة ، وأمور دقيقة ومعقدة .. كل ذلك فيه من دلائل قدرة الله تعالي ما يبهر العقول ويملا القلوب أيمانا وخشوعا أمام عظمه

الخالق جل جلاله .. ولذلك فنحن نجد في كتابة عز وجل آيات كثيرة تدعوا الإنسان إلى البحث والنظر وتحض علي التأمل والتفكر في بداية خلقه وكيفية نشأته.

قال تعالي :

- " ومن آيات أن خلقكم من تراب ثم إذا انتم بشر تنتشرون" (الروم ٢٠) .
- " فليظر الإنسان مم خلق " (الطارق ٥) .
- " ألم ير الإنسان أنا خلقناه من نطفة " (يس ٧٧) .
- " وأذ قال ربك للملائكة أنى خالق بشرا من صلصال من حما مسنون فإذا سويته ونفخت فيه من روحي فقعوا له ساجدين " (الحجر ٢٨ – ٢٩) .
- " إذا قال ربك للملائكة أنى خالق بشرا من طين فإذا سويته ونفخت فيه من روحي فقعوا له ساجدين (الحجر ٧١ – ٧٢) .

كما ونجد القرآن الكريم في كثير من الآيات يتحدث إلينا عن حقائق مختلفة تتعلق بخلق الإنسان ونشأته وتكاثره وغير ذلك من الأمور التي لم يكن بإمكان أحد فيما مضي أن يتصورها أو يخوض فيها في الحديث عنها .. فضلا عن أن يأتي بوصف ما يجري في ظلمات الأرحام وحفايا الأجسام بصورة دقيقة وصحيحة .. نشهد بان المتكلم إنما هو الخالق نفسه جل جلاله .. أن الله سبحانه وتعالي علم الإنسان ما لم يعلم ، فعلمه علم الأجنة والذي وجد ذلك مكتوب في القران الكريم منذ ما يزيد عن ١٤٠٠ عام ..

قال تعالي :

- " ولقد خلقنا الإنسان من سلالة من طين ثم جعلنا نطفة في قرار مكين ثم خلقنا النطفة علقة فخلقنا العلقة مضغة فخلقنا المضغة عظاما فكسونا العظام لحما ثم أنشأناه خلقا_أخر فتبارك الله احسن الخالقتين" (المؤمنون ١٢– ١٤) .
- " آلم نخلقكم من ماء مهين فجعلناه في قرار مكين إلى قدر معلوم " (المرسلات ٢٣) .
- " الم يك نطفة من مني يمني ثم كان علقة فخلق فسوي فجعل منه الزوجين الذكر والأنثى " (القيامة ٣٧– ٣٩) .
- فلينظر الإنسان مم خلق خلق من ماء دافق يخرج من بين الصلب والترائب" (الطارق ٥–٧).

فعلم الله تعالي أن مني الإنسان لا يتكون في مكان الظاهر ولكنه يتكون أساسا من المنبع بين عظام الظهر والقفص الصدري .. أن أي معجزة حسية في عصرنا الحالي لا تضاهي قوة وروعة هذه الآية الكريمة بحثا وحقيقة وواقعا ملموسا .. من أين لرسولنا الكريم أن لم يكن هو وحي يوحي علمه شديد القوي ، بهذا الكلام المعجز علميا وطيبا ، لنجئ نحن في آخر القرن العشرين لنؤكد أن ظواهر الأشياء ليست كباطنها ، أن الباطن يعكس أن الجهاز التناسلي والجهاز البولي في الجنين تظهر أول ما تظهر بين الخلايا الغضروفية المكونة لعظام العمود الفقري وبين الخلايا المكونة لعظام الصدر ، ثم تبقي في مكانها وتنزل الخصية الي مكانها الطبيعي في الصفن عند الولادة .

وعلي الرغم من انحدار الخصية إلى اسفل فان الشريان الذي يغذيها بالدم طوال حياتها يتفرع من الأورطة بحذاء الشريان الكلوي . كما أن العصب الذي ينتقل الإحساس إليها ويساعدها علي إنتاج الحيوانات المنوية وما يصاحب ذلك من سوائل متفرع أساس من العصب الصدري العاشر الذي يغادر النخاع الشوكي بين الضلعين العاشر والحادي عشر لعظام الصدر (الإنسان بين العلم والدين / شوقي أبو خليل / دمشق / ١٩٨٩).

وواضع من ذلك أن الأعضاء التناسلية وما يغذيها من أعصاب وأوعية دموية تنشأ من موضع في الجسم بين العمود الفقري والقفص الصدري . أي أعجاز هذا الكلام .. أنة كلام الله سبحانه وتعالي وتنزهت صفاته عن أي نقص وارتفع علمه فوق كل علم .. انه سبحانه العليم الخبير " ربنا وسعت كل شئ رحمه وعلما " غافر ٧ " .. ثم شرح القران الكريم لنا مراحل الحياة الإنسانية وتطورها في قول آخر معجز في سورة الحج . " يا أيها الناس أن كنتم في ريب من البعث فأنا خلقناكم من تراب ثم من نطفة ثم من علقة ثم من مضغة مخلقة وغير مخلقة لنبين لكم ونقر في الأرحام ما نشاء إلى اجل مسمي ثم نخرجكم طفلا ثم لتبلغوا أشدكم ومنكم من يتوفي ومنكم من يرد إلى ارذل العمر لكيلا يعلم من بعد علم شيئا ونري الأرض هامدة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج " (الحج ٥) .. ويكمل القران الكريم مشوار الحديث عن خلق الإنسان .. فيقول الله تعالي في سورة فاطر آية (١١) " والله خلقكم من تراب ثم من نطفة ثم جعلكم أزواجا وما تحمل من أنثي ولا تضع إلا بعلمه وما يعمر من معمر ولا ينقص من عمره إلا في كتاب أن ذلك علي الله يسير " (فاطر١١) .

لقد خلق الله الإنسان واحسن خلقه في احسن صورة فهو يمشي منتصبا علي الأرض وله جسم سوي معتدل ليس بالقصير وليس بالطويل فيقع وينكب علي وجهة وله عينان تتوسطان أعلي الرأس يري بهما

الأشياء وله يدان يتناول بهما طعامه ولم يخلق كالحيوانات تآكل بفمها مباشرة من الأرض .. ولو أسهبنا في نعم الله الظاهرة علي الإنسان لا احتجنا إلى مجلدات ضخمة في ذلك .. هذا غير النعم الباطنة داخل أنظمته الحيوية وتوافق هذه الأجهزة مع بعضها .

أن الله تعالي خلق آدم من تراب ، آدم أبو البشر علية السلام ..قال تعالي : " أن مثل عيسي عند الله كمثل آدم خلقه من تراب ثم قال له كن فيكون" (أل عمران ٥٩) ، وكذلك فأصل كل إنسان من تراب .. قال تعالي : " والله أنبتكم من الأرض نباتا ثم يعيدكم فيها ويخركم إخراجا " (نوح ١٧) .. وقوله تعالي : " منها خلقناكم وفيها نعيدكم ومنها نخرجكم تارة أخرى " (طه ٥) .. وقوله : " هو الذي أنشأكم وجعل لكم السمع والابصار والأفئدة قليلا ما تشكرون " (تبارك ٢٣) .
نود التنويه باختصار إلى نظرية التطور التي تفترض أن أصل الحياة علي الأرض قد نشا من تآلف واتفاق مجموعة من العناصر المادية بالنسب المطلوبة عن طريق المصادفة . فتكونت مادة الحياة الأولى التي تطورت إلى أنواع وأشكال الموجودات الحية المعروفة والتي منها الإنسان .. أقول هذا شئ لا يمكن تصور وقوعه مطلقا .. اذا أن تشكل الأنظمة المعقدة من الحالات البسيطة عن طريق التطور مسالة يكذبها عمل هذه الأنظمة بالذات .. فعلي سبيل المثال لا الحصر .. فالأذن مثلا نظام معقد وليس مما يتفق مع العلم أن نعتقد أن هذا العضو مثلا في أي مخلوق من المخلوقات قد نشا عن طريق التطور حيث بدا أجزاؤه بالوجود شيئا فشيئا حتى اكتمل تركيبة بعد فترة من الزمن .

وذلك أننا نري أن جهاز الأذن لا يعمل إلا بمجموع أجزائه فهو من أول وجوده ينبغي أن يكون كامل التركيب ولأجزاء حتي يتم عملة . ولا نستطيع أن نتصور أن هذا العضو قد تطور من حالة ابسط مما عليه حاله الآن .. إذا لكانت أعضاؤه في تلك الحالة ناقصة وبالتالي فانه لن يعمل في تلك الحالة .. فالجهاز الذي لا يعمل إلا بمجموع أجزائه لا يمكن أن يوجد بالتطور ، بل لا يمكن أن يوجد إلا بالخلق المباشر لكامل هذه الأجزاء ليكون صالحا للعمل .

أن جهاز الأذن في الإنسان أو أي جهاز آخر في أجهزة جسده لا يمكن أن يكون قد مر بحالة ابسط من حالته التي هو عليها الآن عندما كان الإنسان في الماضي السحيق في طور اقل تطورا مما هو عليه الآن كما يفترض .. إذا لتصورنا أن الجهاز في تلك الأطوار لم يكن صالحا للعمل لا نه كان ناقصا .. وبالتالي فلن يكون صالحا للتطور أنه لا يعمل ، ولهذا السبب الهام فان نظرية التطور بمفهوم بعض

العلماء لايصلح أبدا لتفسير نشأة الأنظمة المعقدة المتكاملة ونشأة الحياة وتنوع الكائنات الحية علي الأرض وتكامل بنائها ووجود الإنسان من أنواع أخرى من المخلوقات كانت ابسط في بنيتها مما هو عليه الآن .. فإذا قيل أن الإنسان تطور في الطبيعة كما يتطور في بطن الأم .. نقول : أن تطوره ونشأته في بطن الأم ناتج عن النظام المرسوم في الخلية الأصلية " النطفة " لا عن تطور طبيعي تلقائي .. فالانسان ينمو أصله " النطفة الملقحة " في بطن أمه نمو منتظما تابعا للنظام المرسوم داخل هذه الخلية .

لذلك فخلية الحصان تنمو في بطن الأنثى حصان .. وهكذا بالنسبة لكل الكائنات ، وبذرة المشمش خلال نموها تتطور ولكنها لا تعطي شجرة تفاح لأنها تتطور عن نظام في داخلها يختلف عن بذرة التفاح ، وتطور الأذن في الجنين ناتج عن نظام مرسوم في النطفة ولا نتصور انه يمكن أن يحصل مثل ذلك في الطبيعة .. وجدير بذكر أن نذكر هنا أن الكائنات الحية منذ نشأتها بدأت بمجوعة بسيطة تلتها علي مر الأزمنة الجيولوجية مجموعة أخرى متدرجة في تطورها من مجموعة إلى أخرى تليها في الزمن بشكل متطور وتكون الأنواع في هذه الحالة مخلوقة خلقا مستقلا عن الأنواع السابقة لها .. فإن الله سبحانه وتعالي قد خلق الأنواع والأجناس بشكل متطور في كل عصر عما كانت عليه في العصر السابقة له ويكون هذه الأنواع مخلوقة خلق مستقلا عن الأنواع السابقة .. فالتطور ما هو إلا تطور في الخلق أو بمعني آخر خلق متطور .

آدم علية السلام خلق من خلاصة من التراب مع الماء حتى صار طينا .. (أن التراب والطين الذي خلق الله سبحانه وتعالي منه آدم غير موجود بالجنة كما جاء في تفسير كثير من الآيات .. ويوجد تفسيرات عدة لأصل هذا التراب ، منها أن سيد الملائكة " الروح القدس" هبط إلى الأرض فقبض قبضة من ترابها) ثم يبس فصار كالفخار بعد ذلك سواه الله عز وجل بصورة سوية هي صورة الإنسان المعروفة ، ثم نفخ الله تعالي فيه الروح واسكنه الجنة . قال تعالي : " الذي احسن كل شئ خلقه وبدا خلق الإنسان من طين ثم جعل نسله من سلاله من ماء مهين ثم سواه ونفخ فيه من روحه وجعل لكم السمع والأبصار والأفئدة قليلا ما تشكرون " (السجدة ٨ – ٩) . ثم يذكر القرآن أن الله سبحانه وتعالي خلق من ضلع آدم حواء ليجعلها زوجة ومشيئة من الله لاعمار الأرض بعد ذلك .. قال تعالي : " يا آيها الناس انقوا ربكم الذي خلقكم من نفس واحدة وخلق منها زوجها وبث منهما رجالا كثير ونساء " (النساء ١) .. وقال أيضا : " يا آدم اسكن أنت وزوجك الجنة فكلا من حيث شئتما " الأعراف (١٩) .. وقالوا المفسرون .. من نفس واحدة هي آدم وخلق من ضلع منه زوجته حواء .. وجاء في صحيح مسلم عن رسول الله صلي الله عليه

وسلم قوله : " استوصوا بالنساء خيرا ، فان المرأة خلقت من ضلع وان أعوج ما في الضلع أعلاه " .. ومما سبق يتضح أن خلق آدم عليه السلام كان خلقا مستقلا وتاما ومنفردا وبأفضل صورة ثم اشتق الله منه حواء لتكون زوجة له وقد أراد الله أن يكون نسل آدم عليه السلام من بعده مغايرا في خلقه للنشأة الأولي .. فجعل من الماء المهين سببا للخلق وليس من التراب كأباهم آدم .. بث منهما النسل بطريقة الماء .. قال تعالي : "وبدا خلق الإنسان من طين ثم جعل نسله من سلاله من ماء مهين " (السجدة ٨) .. فمن خلال ما مر نفهم أن الله عز وجل خلق أدم أول البشر خلقا مباشرا بأمر كن فيكون ، وكذلك خلق زوجته وجعل منهما الذرية بالتناسل والتوالد ." لقد خلقنا الإنسان في احسن تقويم "(التين ٤) .

أن أصل الإنسان من أول وجودة ، وأعضاؤه خلقت بالخلق المباشر من أول وجودها وذلك لتكون صالحا للعمل ولم تنتج عن تطور عشوائي غير موجه .. الإنسان هنا هو آدم علية السلام " وقولة من سلالة من طين .. أي من خلاصة الطين أو من عناصر استخرجت من الطين . فالسلالة هي من سللت الشيء من الشيء : أي استخرجته منه وهو خلاصته (تفسير الجلالين) ، وسلالة الطين هذه عبارة عن عناصر استخلصت من التراب ومزجت مع الماء . أن تكوين الإنسان من ناحية العناصر التي تتعاون في تركيبه هي بالدرجة الأولى من الماء ، ولكن السر لا يمكن في نوعية المواد وا نما يمكن في كيفية تركيب هذه المواد بعضها إلى بعض . لقد امرنا الله بالتفكير والتدبر لان خلق الإنسان آية عظيمة من آيات الله يقود إلى الدليل علي تفرد الله بالخلق ولكي ننظر إلى أجهزتنا الداخلية بما أتانا الله من علمه وتتأكد من عظمته وروعة خلق .. فقال تعالي : " وفي أنفسكم أفلا تبصرون " لزاريات ٢١ ". ونشير هنا الي مسالة قد قطع الدين والدراسات العلمية المتأنية والبحوث الجيولوجية وعلم الأجناس رأيا نهائيا فيها وهي أن ما قاله داروين في كتابه اصل الأنواع عن وجود جسد مشترك للإنسان والقردة العليا وفكرة ارتقاء الإنسان وتطوره من القرود ، كلام مرفوض قلبا وقالبا وبشكل قطعي وهو قول عار تماما من أي سند علمي أو ديني .. قال تعالي : " لقد خلقنا الإنسان في احسن تقويم " التين(٤) .. فقد دلت الدراسات الطبية الحديثة أن جنين القردة العليا يختلف تمتما عن تطور جنين الإنسان .. قال تعالي : " ولقد خلقنا الإنسان من سلالة من طين" (المؤمنون ١١) .. وقال أيضا : "ولقد خلق الإنسان من صلصال من حما مسنون" (الحجر ٢٦) .. وقوله : " خلق الإنسان من الصلصال كالفخار " (الرحمن ١٤) . وهذا الإنسان إذا ما طغي وتكبر ولم يستخدم نعمة العقل وينحدر إلي الدرك الأسفل ويستسلم لغرائزه وأهوائه .. استحق عقاب الله فيخسفه ويغضب عليه ويلعنة .. فقال تعالي : " فلما عتوا عن ما نهوا عنه قلنا لهم كونوا قردة خاسئين "

(الأعراف ١٦٦) .. وقال أيضا : " قل هل أنبئكم بشر من ذلك فثوبه عند الله من لعنه الله وغضب عليه وجعل منهم القردة والخنازير وعبد الطاغوت أولئك شر مكانا و أضل عن سواء السبيل " (المائدة ٦٠) .
جاء في سورة نوح .. قوله تعالي : " مالكم لا ترجون الله وقارا وقد خلقكم أطوارا " (نوح ١٣) .

قال ابن كثير عن ابن عباس " مالكم لا تعظمون الله حق عظمته وقد خلقكم من نطفة ثم من علقه ثم من مضغة .. والحقيقة إن حياة الإنسان إنما هي أطوار متعددة . هذه الأطوار تدل علي قدرة الله وعظمته . فالإنسان الذي يبدأ بطور النقطة في الرجل ، ثم ينتقل إلى طور الجنين في بطن الأم ، ثم ينتقل إلى طور الحياة علي الأرض ، ثم ينتقل إلى طور الحياة في القبر ، ثم ينتقل الي الطور الأخير وهو الحياة الأخرة ، وفي كل طور يتهيأ الإنسان الي الطور الذي بعده . قال تعالي : " فخلقنا العلقه مضغة فخلقنا المضغة عظاما فكسونا العظام لحما ثم أنشأه خلقا أخر فتبارك الله احسن الخالقتين " (المؤمنون) .. وقوله تعالي : " يأيها الناس إن كنتم في ريب من البعث فأنا خلقناكم من تراب ثم من نطفة ثم من علقه ثم من مضغة مخلقة وغير مخلقة لنبين لكم " (الحج ٥) .. وجاء في المنتخب أن المضغة تحتوي علي خلايا مخلقة وهي التي يتكون منها الجنين وعلي خلايا غير مخلقة وهي التي تحيط بالجزء المخلق ووظيفتها وقايته وإمداده بالطعام ..

قال تعالي : " يخلقكم في بطون أمهاتكم خلقا من بعد خلق في ظلمات ثلاث " (الرمز ٦) .. أي ظلمات البطن ثم الرحم ثم المشيمة .. وقوله تعالي : "هو الذي يصوركم في الآرحام كيف يشاء ألا اله ألا هو العزيز الحكيم " (آل عمران ٦) .. وقولة تعالي : " ثم أنشأناه خلقا أخر فتبارك الله أحسن الخالقتين" .. فبعد مرحلة تخلق الجنين من نطفة إلى علقة إلى مضغة إلى عظام إلى لحم .

تأتي مرحلة أخرى تختلف عنها تماما صفتها نمو سريع مع تغير في الخلقة .. أي أن الخلقة تبقي كما هي ولكن يطرأ عليها بعض الزيادات ، فمثلا العظام التي كانت رقيقة تتحول الي عظام صلبة في هذه المرحلة . اللحم الذي كان طريا يصبح لحما متماسكا . تظهر الأعضاء التناسلية ويتحدد في هذه المرحلة جنس الجنين . ينبت الشعر .. تفتح حواس السمع والبصر ، يحدث النمو ويعتدل الرأس ويأخذ الصورة الواضحة وهكذا . فأبرز صفة بهذه المرحلة أنه يحصل فيها نمو مع تغير الخلق الي خلق آخر يختلف عن الخلق الأول وهذا الاختلاف ليس فقط في الشكل بل في طبيعة المادة التي تتكون منها الأعضاء أيضا . قال تعالي: " وهو الذي يصوركم في الأرحام كيف يشاء " (آل عمران ٦) .. تشير الآية الكريمة

إلى وجه من الوجوه المعجزة لقدرة الباري المصور ، وهو تحول البويضة المخصبة وهي خلية واحدة ضئيلة الحجم إلى انسان سوي بكل ما يحويه جسمه من أجهزة وأعضاء وأنسجه بملايين الخلايا وآيات في البنيان والوظيفة (خلق الإنسان بين الطب والقرآن / د. محمد علي البار/ السعودية / ١٩٨٤).

والذي تنوه به هذه الآية الكريمة علي وجه الخصوص ، هو المشيئة الإلهية المطلقة في تصوير الجنين ، اذ إن الله سبحانه يودع في البويضة الدقيقة الحجم جميع المورثات الجينات التي تحدد جنس المولود ونصيبه من الخصائص الجسمانية ، بل ومواهبه العقلية والنفسية ، والسمات الرئيسية في تكوين الشخصية الوراثية ، وان كانت تسير علي قوانيين ثانية ، الا ان هذا التحديد لكل فرد بذاته من النقاء بويضة بعينها وحيوان منوي بعينه من بين الملايين من أقرانه هو من دلائل المشيئة المطلقة ، حتى انه لا يتماثل فردان في العالم تماثلا كاملا ، اللهم إلا في توائم البويضة الواحدة تكاد تتطابقه" .. وبعد تمام الخلق يرسل الله عز وجل الملك لينفخ الروح في الجنين والروح هي الكيان الواعي الذي يملك العقل والإحساس والشعور والإرادة والتعرف بجوارح الجسد وتوجيهها عندما تكون هذه الجوارح سليمة .. والله تعالي أعلم بحقيقتها والإنسان لم يستطيع بعد ، بل ولن يستطيع أدراك حقيقتها وكنهها .. قال تعالي : " ويسألونك عن الروح كل الروح من أمر ربي وما أويتم من العلم إلا قيلا " (الإسراء ٨٥) . وبذلك نستطيع أن نقول هناك فرق بين الحياة والروح فالجنين قبل نفخ الروح فيه يكون حيا .. ولكن حياته تكون مشابهه لحياة النبات ليس فيها نفس هذا الإنسان ، هذه النفس المستعدة للإدراك والوعي.
وقال تعالي : " والله أخرجكم من بطون آمهاتكم لا تعلمون شيئا وجعل لكم السمع والأبصار والأفئدة لعلكم تشكرون " (النحل ٧٨) .. وقوله تعالي : " وهو الذي أنشأ لكم السمع والأبصار والأفئدة " (المؤمنون ١٧٨) .. وقوله تعالي : " قل هو الذي أنشأكم وجعل لكم السمع والأبصار والأفئدة (تبارك ٢٣) .

وقد جاء في تفسير المنتخب عن ذلك : اثبت الطب الحديث إن حاسة السمع تبدأ مبكرة جدا في حياة الطفل في الأسابيع القليلة الأولى ، أما حاسة البصر تبدأ في الشهر الثالث ، ولا يتم تركيز الأبصار إلا بعد الشهر السادس . أما الفواد وهو الإدراك والتميز فلا يتم إلا بعد ذلك .. وهكذا فالترتيب الذي جاءت به الآيات القرآنية هو ترتيب ممارسة هذه الحواس . ولا يخفي ما في آية النحل من إشارة إلى ناحية هامة جدا تتعلق بهذه الحواس ألا وهي كونها منافذ للعلم والمعرفة والإدراك . ومن الإشارة إلى ما خلقه الله عز

وجل في الإنسان من استعداده لتلقي العلم والفهم عن طريق هذه المنافذ. فالله عز وجل خلق في الإنسان استعداده للتعليم ، ووهبه القدرة علي التعليم ، وذوده بالسمع والبصر والعقل وجعله بميزة العلم أكرم المخلوقات ، وبذلك يكون الله عز وجل هو المعلم كما ذكر ذلك في سورة العالق بقوله : " أقرا وربك الأكرم الذي علم بالقلم علي الإنسان ما لم يعلم (العلق ٥) . ومن آيات البصر حاله تقع للإنسان عند الخوف ، تشير إليها الآية القرآنية في سورة الأحزاب وهي قولة تعالي : " فإذا جاء الخوف رأيتهم ينظرون إليك تدور أعينهم كالذي يغش عليه من الموت " .

تشير هذه الآيه إلى حقيقة علمية لم يكن سبيلها معلوما عند نزول القران الكريم .. وهي دوران مقلة العين عند اقتراب الموت وعند الخوف . ومن أسباب ذلك أن شدة الخوف تذهب الوعي ، فيبطل الأدراك فتحتل المراكز العصبية الأواعية في منطقة المخ فيصير شبيها بحالة الذي يغش عليه من الموت . اذ تدور مقلته وتتسع حدقته وتثبت علي اتساعها حتى يموت . وما الفائدة من السمع والبصر لولا وجود الأفئدة والعقول ومراكز الوعي التي تستقبل ما يري وما يسمع وتفهمه وتفسره .

أن اتصال الإنسان بالعالم الخارجي من حوله عن طريق السمع والبصر والأفئدة ، قد تم تدبيره وتقديره من قبل الخالق العليم العظيم جل جلالة ، بتوافق ودقة وأحكام ، لا يدع مجالا للشك بحقيقه انه إلا اله إلا الله ، وان هذا الخلق وهذه النعم ، لم نملكها لتبعث بها في هذا الكون علي غير هدي . أن الله تعالي قد حدد لنا ما يحل لنا أن نسمعه من الخير وما يحرم علينا إن نسمعه من السوء ، وما يحل لنا أن ننظر اليه وما يحرم علينا النظر اليه ، وما يحل لنا أن نتعلمه ونفهمه وما يحرم علينا أن نعتقده ونظنه كالكفر بالله والجحود بآياته ، وجعل ذلك في أعناقنا يسألنا عنها يوم القيامة .. قال تعالي : " ان السمع والبصر والفؤاد كل أولئك كان عنه مسؤولا " (الإسراء ٣٦) .. وقال أيضا " : " أ فحسبتم إنما خلقناكم عبثا وأنكم إليا لا ترجعون " . فما أحوج الإنسان الي أن يحسب حسابا لهذه المسؤولية ، فلا ينظر إلا ما يرضي الله ، ولا يسمع إلا ما يرضي الله ، ولا يتكلم إلا بما يرضي الله ، ولا يعمل إلا بطاعة الله ، عسي أن يفوز يوم القيامة برضوانه وجناته ، وعسي أن يجنب نفسه الخزي بدخول النار .

قال تعالي : " نحن خلقناكم فلولا تصدقون أفرأيتم ما تمنون انتم تخلقونه أم نحن الخالقون ، نحن قدرنا بينكم الموت ، وما نحن بمسبوقين علي أن نبدل أمثالكم وننشئكم فيما لا تعلمون ولقد علتم النشأة الأولى فلو لا تذكرونه " (الواقعة آية ٥٧ ـ ٦٢) . الله سبحانه وتعالي قادر علي بعث الناس وخلقهم من جديد

، وأنه لا يعجزه أن يقيم القيامة ويبعث الناس جميعا ويحشرهم في ساحة الفضاء والفصل المقسط ليجزيء الذين أساءوا بما عملوا ويجزيء الذين احسنوا بالحسنى ، فهذه آيات قدرته تملا الأرض والسماء وما بينهما .. خلق الإنسان من تراب ثم نفطة ثم طورة اطوارا حتى صار بشرا سويا ومخلوقا عبقريا وجعل له عينين ولسانا وشفتين وهداه النجدين ومنحة العقل والتفكير وصورة فأحسن تصويره .. وبعد ذلك يصبح أكثر شئ جدلا وخصيما مبينا لربه وخالقه .. فينظر الإنسان مم خلق ؟ .. خلق من ماء دافق يخرج من بين الصلب والترائب .. انه علي رجعه لقادر يوم تبلي السرائر .. فهذا المني الذي يدفع في الأرحام .. من الذي يتولي خلقه وتصويره ورسمه وتطويره ؟ .. ومن الذي ينفخ فيه الروح ؟ .. ومن الذي يقسم النطفة إلى لحم وعظم وشحم وعصب وسمع وبصر ويد ورجل ولسان وأصابع وأجزاء عديدة ؟ .. وكل عضو بمقدار محدد ونسبة حكيمة أنيقة رشيقة بديعة .. أنه الله ، وأن تعدوا نعمة الله لا تحصوها .. وان الإنسان لظلوم كفار .. الله سبحانه وتعالي قادر علي أن يذهبنا ويأتي يخلق جديد وما ذلك علي الله بعزيز .. لأنة يخلق كل لحظة ويبدع كل برهه وكل يوم هو في شأن .. بيده ملكوت كل شئ وله الخلق والآمر ، تبارك الله رب العالمين ، تبارك أحسن الخالقتين ، وهو الذي خلقنا وخلق من كانوا قبلنا . قال تعالي : " كيف تكفرون بالله وكنتم أمواتا فأحياكم ثم يميتكم ثم يحيكم ثم إليه ترجعون " .. فالله سبحانه قادر علي أن يبدلنا ويأتي بغيرنا وقادر علي أن يجعلنا في صورة غير التي نحن عليها الآن .. كما حصل لليهود الذين اعتدوا في السبت فقد صيرهم قردة خاسئين وخنازير محقرين مشوهين .. فهو قادر علي أن يمسخنا ويقبح خلقنا وصورنا وأشكالنا ويصيرنا في أسوء صورة وأبشع خلقه .. " لا اله إلا هو خالق كل شئ وهو علي كل شئ وكيل " .. وهو الخلاق العليم ، خلق كل شئ فقدرة تقديرا ، يبدأ الخلق ثم يعيده وهو أهون عليه وله المثل الأعلى .. أما الخلق جميعا فلن يستطيعوا أن يخلقوا ذبابا ولو ا جتموا لة .

قال تعالي : " يخرج الحي من الميت ويخرج الميت من الحي" (سورة يونس ٣١) .. وقال أيضا : " تخرج الحي من الميت وتخرج الميت من الحي " (آل عمران ٢٧) . يقول الدكتور محمود درويش (مجلة العلم والأيمان العدد ٣٠) .. " أن التربة الطينية تحتوي علي عناصر كثيرة لاحياة بها .. هذه المواد تجمعها جذور النباتات الممتدة في باطن الأرض وتكون منها خلية حية تنقسم وتنمو ... فالحياة هنا قامت علي أيساس مواد لا حياة فيها بآذن الله تعالي . وجاء في " كتاب معجزة القرآن" للسيدة نعمت صدقي قولها .. أن الكائنات الحية يمكن تشبيهها بدوامة مستمرة الحركة ، تأتى إليها المادة الميتة من خارجها فتتحول في داخلها إلى مادة حية ، ثم تموت تلك المادة الحية في داخلها بعد استنفاد طاقتها فتخرج منها ليحل غيرها محلها .. صدق قوله تعالي : " يخرج الحي من الميت ويخرج الميت من الحي .

فان جميع الكائنات الحية من نبات وحيوان تتكون من مجوعات من الخلايا بعضها من خلية واحدة وبعضها من خلايا قد تصل الي الملايين عدا ، هذه الخلايا الحية قد تكونت من عناصر ميتة لا حياة فيها . فغذاء النبات يتكون من مواد غير حية (أملاح وماء يمتصها النبات من التربة) ومن غاز ثاني أكسيد الكربون الذي تأخذه الأوراق من الهواء ، كل هذه المواد ميتة .. ولكنها لا تظل ميتة إذا دخلت جسم النباتات بل تتحول داخله الي خلايا حية ، هذه هي عملية البناء الضوئي التي يقوم بها الغذاء لتحويل المواد التي لا حياة فيها الي مواد حية تحس وتتحرك وتنمو ، الي هنا وصل علم الإنسان .. أما كيفية تحولها فلا يعلمه إلا خالق الكون .

أما إخراج الميت من الحي : فالظفر والشعر والأسنان مثلا مواد ميتة تخرج من اللحم الحي .. وهكذا يخرج الله عز وجل لنا من عناصر التراب الميتة الزرع والحب والثمر .. واذا بها اللبنات الأساسية التي تبني منها أجسادنا ، فما تحتاجه أجسامنا من مواد وعناصر مختلفة نجده موجود في هذه النباتات والثمار المختلفة ، وقد وزعت فيها بنسب مختلفة حسب حاجات الإنسان الغذائية والصحية .. وبذلك ينبت الإنسان وينمو من عناصر الأرض ولكن عن طريق النباتات والثمار ولحوم الأنعام .. وإلي ذلك يشير القرآن الكريم .. بقوله تعالي : " والله أنبتكم من الأرض نباتا " (نوح ١٧) .

وبذلك تكون الآيات القرآنية قد أشارت الي أعظم عبرة وموعظة في علم النبات إلا وهي تحول عناصر التراب الميتة الي خلايا نباتية حية في صورة زورع وثمار مختلفة يعيش عليها الإنسان والحيوان ثم عودة هذه المواد الي الموت في صورة نفايات الأحياء ونواتجها لتتحول الي تراب وعناصر ميتة من جديد وهكذا . إن دورة الحياة والموت هذه ، هي من أعظم معجزات هذا الكون ، ما أجمل كلام سيدنا موسى عليه السلام مخاطبا فرعون بالحجة القاطعة والدليل الملموس بقولة ..قال تعالي : " الذي جعل لكم الأرض مهدا وسلك لكم فيها سبلا وأنزل من السماء ماء فأخرجنا به أزواجا من نبات شتي كلوا وأرعوا أنعاكم ان في ذلك لآيات لأولى النهي منها خلقناكم وفيها نعيد كم ومنها نخرجكم تارة أخرى " (طه ٥٥) . ان قدرة الله التي أوجدت هذا الإنسان وهذه الأحياء من التراب والأرض الميتة ، فكستها ثوب الحياة ثم أعادتها إليها ودفنتها فيها ، لا يستبعد عليها ان تجمع الناس وتحشرهم ليوم الحساب . ان الذي بدا الخلق قادر علي ان يعيده .. والحياة الأخري ليست أغرب ولا أصعب من الحياة الدنيا .. ان الله علي كل شئ قدير .. قال تعالي : " ألم تروا ان الله سخر لكم ما في السماوات والأرض واسبغ عليكم نعمه ظاهرة وباطنة " (لقمانٍ ٢٠) . وفي الحديث القدس قال الله تعالي أيضا : ابن آدم خلقت الأشياء كلها من أجلك ، وخلقتك

من اجلي ، فلا يشغلنك ما خلقته من أجلك عما خلقتك من اجلة . فبين الله تعالي لهذا الإنسان ، لماذا خلق له هذه الموجودات ، ولماذا خلق ، وماذا ينتظره في الحياه الآخرة ، وما هو مطلوب منه ، وكيفية عليه ان يعيش في هذه الدنيا ، وماذا ينتظره يوم الحساب ، والسؤال يوم القيامة عن هذه الأمانة الذي حملها الله عز وجل له .. قال تعالي : " أفحسبتم إنما خلقناكم عبثا وأنكم إليه ترجعون " (المؤمنون١١٥).

وقال أيضا : " وما خلقنا السماء والأرض وما بينهما باطلا ذلك ظن الذين كفروا فويل للذين كفروا من النار أم تجعل الذين آمنوا وعملوا الصالحات كالمفسدين في الأرض أم نجعل المتقين كالفجار كتاب أنزلنا إليك مبارك ليدبروا آياته وليتذكر أولوا الألباب " (ص ٢٩) .

لقد بين القران الكريم لنا أن لكل موجود وظيفة ودورا في هذه الحياة .. فللشمس وظيفة وللقمر وظيفة وللسحاب وظيفة وللنبات والحيوان وسائر المخلوقات وظائف تخدم الإنسان وتنفعه ..

فيما تري ما هي وظيفة الإنسان ؟ .. أنها تتلخص في قوله تعالي :"وما خلقت الجن والإنس إلا ليعبدون " (الذاريات ٢٥٦) . أنها العبادة التي تبدا من معرفة الله عز وجل وتنتهي بطاعته واتباع شريعته ، حيث يكون هذا الإنسان قد فهم المعني الصحيح للحياة .. وسلك الطريقة الصحيحة فيها وهو يعد نفسه للحياة الآخرة ويوم الحساب .

قال تعالي :(فإذا انشقت السماء فكانت وردة كالدهان) [الرحمن: ٣٧

قال تعالي: { وما أمر الساعة إلا كلمح البصر أو هو أقرب } " النمل ٧٧ ".

وقولة: (اقْتَرَبَتِ السَّاعَةُ وَانْشَقَّ الْقَمَرُ) [القمر: ١.



محتويات الفصل :

- يوم الفصل .
- ميعاد الساعة .
- نهاية الكون وفناءه .
- آيات نهاية الكون .
- أحداث يوم القيامة في السماء .
- أحداث يوم القيامة في الأرض .
- أحداث يوم القيامة في الجبال .
- أحداث يوم القيامة في البحار .
- الكون فيما بعد الانسحاب.

الفصل السادس عشر

يوم الفصل

يوم الفصل:

قال تعالي: { وما أمر الساعة إلا كلمح البصر أو هو أقرب } " النمل ٧٧ ".

أن يوم الساعة يوم قريب .. حتى لو كان الباقي من الزمن لحدوثه ملايين الملايين من السنين .. أنه آت لا ريب فيه .. ويوم مجيئه قريب لأن يوما عند ربك كألف سنة مما تعدون .. يومها .. يفني الكون .. ويهلك كل شيء .. إلا وجه الله الكريم .. ثم يحيينا الذي خلقنا أول مرة .. وهذه المرة للحساب .. ثواب وعقاب .. فمن أراد أن يلقي الله وقد تظلل بثوابه ورضوانه سبحانه وتعالي .. يوم لا ظل إلا ظله .. فليعمل عملا صالحا ولا يشرك بعباده ربه أحدا ".

قال تعالي:

- { أن يوم الفصل كانا ميقاتا } " النبأ ١٧ ".
- { هذا يوم الفصل الذي كنتم به تكذبون } " الصافات ٢١ " .
- { أن يوم الفصل ميقاتهم أجمعين } " الدخان ٤٠ " .
- { وإذا الرسل أقتت، لأي يوم أجلت، ليوم الفصل، وما أدراك ما يوم الفصل } " المرسلات ١١ – ١٤ ".
- { هذا يوم الفصل جمعناكم والأولين } " المرسلات ٣٨ ".

وهو يوم تخشع فيه القلوب والأبصار.. وللعمل من أجل هذا اليوم وللنجاة منه أنذرنا الله تعالي قبله بوقت كاف كبير .. هو حياتنا الدنيا .. فأنزل القرآن وأرسل الرسل وسوف يأتي القرآن الكريم يوم القيامة شفيعا لأصحابه الذين قرءوه وعملوا به .. فإن يوم القيامة يأتي بغتة .. قال تعالي: { ولله غيب السماوات والأرض وما أمر الساعة إلا كلمح البصر } " النمل ٧٧ ". ويجب علي ذوي العقول الراجحة والقلوب

المؤمنة العمل بجد واجتهاد للفوز براضون الله تعالي والحماية من هذا اليوم. إذا ما جاء أمر الله وإذن الله بخراب العالم كله.. تصدعت السماء، وانفطرت وانكدرت الكواكب، وانتشرت النجوم والشموس، بل ذابت تلك السماء وتلاشت واهتزت وساحت كما يسح الدهن، وسالت كما تسيل الفضة المذابة، وأصبحت كالوردة الحمراء في الجمرة فقد أصابتها دجة، وزلزلتها الساعة الرهيبة وروعها اليوم الموعود المخيف..قال تعالي: { فإن زلزلة الساعة شيء عظيم، يذهل كل مرضعة عما أرضعت، وتضع كل ذات حمل جملها، وتري الناس سكارى وما هم بسكارى ولكن عذاب الله شديد }.

ويسألونك عن الجبال فقل ينسفها ربي نسفا.. والبحار فجرت وسجرت .. والقبور بعثرت والنفوس زوجت .. والكون كله في اضطراب وإزعاج وزلزال عظيم وهول هائل مروع .. وإن الله سبحانه وتعالي أنبأنا بهذا الهول قبل وقوعه حتى نستعد لهذا اليوم العظيم .. فإخبارنا به نعمه كبري ومنة عظمي ، وصنيع سخي كريم .. ففي هذا اليوم تبيض وجوه وتسود وجوه : فأما الذين ابيضت وجوههم ففي رحمة الله هم فيها خالدون ، وأما الذين اسودت وجوههم ففي عذاب جهنم هم فيها خالدون ، فلذلك لا يسأل في هذا اليوم الطيبون فسيماهم في وجوههم من اثر السجود ، ويعرف المجرمون بسيماهم القبيحة ، فوجوههم يومئذ عليها غبرة ترهقها فترة ، أولئك هم الكفرة الفجرة ، وجوههم مسودة ، سواد الخزي والخيبة والهوان والخسران ..

قال تعالي: { فإذا انشقت السماء فكانت وردة كالدهان، فبآي آلاء ربكما تكذبان، فيومئذ لا يسأل عن ذنبه أنس ولا جان، فبآي آلاء ربكما تكذبان، يعرف المجرمون بسيماهم فيؤخذ بالنواصي والأقدام، فبآي آلاء ربكما تكذبان، هذه جهنم التي يكذب بها المجرمون، يطوفون بينها وبين حميم آن، فبآي آلاء ربكما تكذبان } " الرحمان ٣٧ –٤٥ ".

يوم القيامة يوم تظهر فيه السرائر الخبيثة، وتنكشف الضمائر الجاحدة المعاندة الشريرة، ويعرف المجرمون بسيماهم فيؤخذ بنواصيهم الكاذبة الخاطئة، وأقدامهم الساعية إلي الضلال والزور والبهتان والظلام والجهل والطغيان، ويقال لهم هذه النار التي كنتم بها تكذبون، افسحر هذا أم أنتم لا تبصرون، أصلوها فاصبروا أو لا تصبروا سواء عليكم إنما تجزون ما كنتم تعلمون، يطوفون بينها وبين حميم حار، ويترددون بين سعيرها المتأجج وبين ماء بالغ الحرارة يقطع الأمعاء ويشوه الوجوه، ويذيب الأحشاء، ويصهر ما في بطونهم من الجلود، ولهم مقاطع من حديد. فلله الحمد الذي أنبأنا بهذا اليوم المشهود

الموعود قبل وقوعه .. هذا اليوم الذي تشيب فيه الولدان وتتجلي الأعمال وتنكشف الضمائر وتفتضح الضمائر والسرائر ويظهر كل امرئ علي حقيقته فمن شاء فيؤمن ومن شاء فيكفر .. ومن شاء فيكن في زمرة المتقين الذين لا يمسهم السوء ولا هم يحزنون .. ومن شاء فليكن في زمرة المجرمين الذين يؤخذ بنواصيهم وبأقدامهم ويدعون إلي جنهم دعا ، ولا يذوقون فيها بردا ولا شرابا إلا حميما وعساقا جزاء وفاقا.

وفي القرآن الكريم سور كاملة تحمل أسماء ومعاني ليوم القيامة منها : سورة التكوير – الحاقة – الانفطار – الانشقاق – الواقعة – القارعة – الزلزلة – الغاشية – القيامة – الحشر– التغابن ولعظمة ذلك اليوم .. عظم الله أمرها وكثرت أهوالها وأسماؤها ، فذكرها الله تعالي في كتابه بأسماء عديدة ووصفها بصفات كثيرة منها : يوم الزلزلة – يوم النسف – يوم الخسف – يوم الدين – يوم التيسير – يوم القصاص – يوم الندامة – يوم النفخة – يوم الرجفة – يوم المصير – يوم الانكدار – يوم القضاء – يوم الأزمة – يوم البغته – يوم التلاق – يوم الصاعقة – يوم الناقور – يوم الجمع – يوم النشور – يوم المآب – يوم التبديل – يوم الحق – يوم التفجير – يوم العرض – يوم الشهادة – يوم الصاخة – يوم الوعيد – يوم كشط السماء – يوم الحساب – يوم الجزاء – يوم لا بيع فيه ولا ضلال – يوم البطشة الكبرى – يوم الفزع – يوم مس النجوم – يوم طي السماء – يوم الحشر – يوم الطامة الكبرى – يوم الملك – يوم عبوسا قمطريرا – يوم الوقت المعلوم – يوم التكوير – يوم الفتنة – يوم التغابن – يوم مد الأرض – مشهود – يوم الانفطار – يوم الفصل – يوم الساعة – يوم نسف الجبال – اليوم الموعود – يوم ثقيلا – يوم تعطيل العشار – يوم عقيم – يوم عسير – يوم تسيير الجبال – يوم الخروج – يوم يبرق البصر – يوم يجعل الولدان شيبا – يوم يفر المرء من أخيه وأمه وأبيه وصاحبه وبنيه – يوم يقول الإنسان أين المفر – يوم يقول الكافر يا ليتني كنت ترابا – يوم تذهل كل مرضعه عما أرضعت وتضع كل ذات حمل حملها وتري الناس سكارى وما هم بسكارى ولكن عذاب الله شديد – يوم يسود المجرم – يوم تبلي السرائر – يوم لا تملك نفسا لنفس شيئا – يوم يدعون إلي نار جهنم دعا – يوم تتقلب فيه القلوب والأبصار – يوم تشخص فيه الأبصار – يوم تبيض وجوه وتسود وجوه . وقد أقسم الله تعالي بهذا اليوم في عدة مواضع .

قال تعالي:

- **{ لا أقسم بيوم القيامة } " القيامة ١ ".**
- **{ الحاقة ما الحاقة وما أدراك ما الحاقة } " الحاقة ١ –٣ " .**
- **{ القارعة ما القارعة } " القارعة ١– ٢ " .**
- **{ ليوم الفصل وما أدراك ما يوم الفصل } " المرسلات ١٣ – ١٤ " .**

ومن كان في شك من هذا .. فليذهب إلي عالم غير هذا العالم، أو يهرب إلي كون غير هذا الكون، أو ليلجأ إلي ملجأ بعيدا عن هذا الوجود الذي صنعه الله الرحمان وخلقه الخلاق العليم.. قال تعالي: { يا معشر الجن والإنس أن استطعتم أن تنفذوا من أقطار السموات والأرض فأنفذوا ولن تنفذوا إلا بسلطان، فبآي آلاء ربكما تكذبان، يرسل عليكم شواظ من نار ونحاس ولا تنتصران، فبآي آلاء ربكما تكذبان.. } " الرحمان ٣٢– ٣٦ " .

فأنفذوا: فاخرجوا " أمر تعجيز. بسلطان: بقوة وقهر وهيهات. شواظ: لهب خالص لا دخان فيه. نحاس: دخان بلا لهب.

ولينفذ من أقطار السماوات والأرض إن استطاع أو قدر، فأينما ذهب فثم وجه الله، وحينما اتجه فلا ملجأ من الله إلا إليه، بيده ملكوت كل شيء له ما في السموات وما في الأرض وما بينهما وما تحت الثري، وما من دابة إلا هو أخذ بناصيتها، وهو بكل شيء محيط، ولو يؤاخذ الله الخلق بما كسبوا ما ترك علي ظهرها من دابة ولكن يؤخرهم إلي أجل مسمي، ولو أخذهم بما كسبوا لعجل لهم العذاب.. أفلا يشكرون ويحمدون الله نعم الامهال والتأخير والحلم والصفح الجميل وإعطائهم الفرص للعقاب والإنابة . وليعلم الأنس والجن إنهم إذا ما حاولوا الهرب والفرار فسيجدون الكون كله نارا من الغضب ، وسعيرا من اللهب ، وبحار من الكرب والشدائد يرسل عليهم شواظر من نار ونحاس وحمم من اللظى وشهيد من الجحيم ، فمن يهدي الله فماله من مكرم ومن غضب الجبار عليه سيجد الوجود كله انكالا وجحيما ، وسلاسل وأغلالا وسعيرا ، وملائكة غلاظا شداد ، عابسين لا يضحكون ، صما لايسمعون ، عميا لا يبصرون ، حتى لا تكون للشفقة أو الرأفة أو الرحمة إلي نفوسهم سبيل وهم يفعلون ما يؤمرون به من الله .. نسأل الله الكريم ، رب العرش العظيم ، أن يجعلنا من الشاكرين لآلائه الحامدين علي نعمائه ، المقدرين لعظيم فضله . كما من علينا بنعمه لإسلام ونعمه القرآن الكريم ونعمه البيان .. أنه البر الوهاب الرحمان .

ميعاد الساعة:

ميعاد الساعة ووقتها غير معلوم لأحد من الخلائق من الإنس والجن والملائكة ، وقائد الملائكة جبريل لا يعلم ميعادها ، وهو له قدر عظيم ومكانة رفيعة عند الخالق جل وعلا ، وهو الروح القدس الذي ينزل بالوحي من اللوح المحفوظ إلى السماء الدنيا ثم على سيدنا محمد عليه الصلاة والسلام . متفرقاً حسب أحداثه ، وصعد مع سيدنا محمد في ليلة الإسراء والمعراج إلى سدرة المنتهى .. هذا الملك الكريم لا يعرف ولا يعلم متى الساعة ، لقول رسول الله صلى الله علي وسلم (ما المسئول عنها بأعلم من السائل) .

قال تعالى:

{ يسألونك عن الساعة أيان مرساها قل إنما علمها عند ربي لا يجليها لوقتها إلا هو ثقلت في السماوات والأرض لا تأتيكم إلا بغتة يسألونك كأنك حفي عنها قل إنما علمها عند الله ولكن أكثر الناس لا يعلمون } [الأعراف ١٨٧]. وقال أيضا: { ولله غيب السموات والأرض وما أمر الساعة إلا كلمح البصر أو أقرب إن الله على كل شئ قدير } [النحل ٧٧].

والوقت المعلوم له إشارت وعلامات.. قال تعالى: { حتى إذا اخذت الأرض زخرفها وازينت وظن أهلها أنهم قادرون عليها آتاها أمرنا ليلاً ونهاراً فجعلناها حصيداً كأن لم تعن بالأمس كذلك نفصل الآيات لقوم يتفكرون } [يونس ٢٤]. وعندما يظن أهل الأرض أنهم بالعلم والتقدم قد أمكنهم أن يفعلوا ما يريدون وظنوا أنهم بهذا وصلوا إلى ما وصلوا إليه بجهدهم وعقولهم هم ، وأنهم يملكون زمام الأمور ظنوا أن هذه هي الحقيقة .. أتى أمر الله فجعل الأرض حصيداً . قال رسول الله صلى الله عليه وسلم في إمارات الساعة : إذا رأيتم الناس أماتوا الصلاة ، وأضاعوا الأمانة ، وأكلوا الربا ، واستحلوا الكذب ، وباعوا الدين بالدنيا .. فهذه هي من علامات الساعة " . صدق رسول الله صلى الله عليه وسلم . إن الحياة الدنيا على سطح كوكبنا وفي سائر أنحاء الكون المعمور لها وقت معلوم وميعاد محتوم فهي ليست أبدية، فلكل شئ نهاية وأجل وحساب .

فقال تعالى:

- { ما خلقنا السموات والأرض وما بينهما إلا بالحق وأجل مسمى } [الأحقاف ٣].
- { الشمس والقمر بحسبان } [الرحمن ٥].
- { اقتربت الساعة وانشق والقمر } [القمر ١] .
- { إنما توعدون لصادق } الزاريات ٥].

نهاية الكون وفناؤه:

قال تعالى: { يوم نطوي السماء كطي السجل للكتب كما بدأنا أول خلق نعيده وعداً علينا أن كنا فعالين } [الأنبياء ١٠٤].

تذكرة للقرطبي:

إذا كورت شمس النهار وأدنيت "	حتى على رأس العباد تسير.
وإذا النجوم تساقطت وتناثرت "	وتبدلت بعد الضياء كدور.
وإذا البحار تفجرت من خوفها "	ورأيتها مثل الجحيم تفور.
وإذا الجبال تقلعت بأصولها "	فرأيتها مثل السحاب تسير.
وإذا السماء كشطت عن أهلها "	ورأيت أفلاك السماء تدور.
وإذا الجحيم تسعرت نيراتها "	فلها على أهل الذنوب زفير.
وإذا الجليل طوى السماء بيمنه "	طي السجل كتابه المنشور.

آيات نهاية الكون:

قال تعالى:

١- { يوم نطوي السماء كطي السجل للكتب }[الأنبياء ١٠٤].

٢- { ويوم تشقق السماء بالغمام ونزل الملائكة تنزيلاً }[الفرقان ٢٥ }.

٣- { وانشقت السماء فهي يؤمئذ واهية }[الحاقة ١٦].

٤- { وفتحت السماء فكانت أبواباً }[النبأ ١٩].

٥- { وإذا السماء كشطت }[التكوير ١١].

٦- { وإذا السماء انفطرت وإذا الكواكب انتشرت وإذا البحار فجرت }[الانفطار ١-٣].

٧- { إذا السماء انشقت وأذنت لربها وحقت }[الانشقاق ١-٣].

٨- { ويوم تسير الجبال وترى الأرض بارزة }[الكهف ٤].

٩- { وما خلقنا السماوات والأرض وما بينهما إلا بالحق وأجل مسمى } [الأحقاف ٣].

١٠- { ونفخ في الصور فصعق من السماوات والأرض إلا من شاء الله } [الزمر ٦٨].

١١- { إذا وقعت الواقعة ليس لوقعتها كاذبة خافضة رافعة إذا رجت الأرض رجاً وبست الجبال بسا فكانت هباء منبثاً }[الواقعة ١-٦] .

١٢- { فإذا انشقت السماء فكانت وردة كالدهان }[الرحمن ٣٧].
١٣- { كل من عليها فان ويبقى وجه ربك ذو الجلال والإكرام }[الرحمن ٢٦-٢٧].
١٤- { ويوم ينفخ في الصور ففزع من السماوات ومن في الأرض }[النمل ٨٧].
١٥- { فارتقب يوم يأتي السماء بدخان مبين }[الدخان ١٠].
١٦- { يوم تبدل الأرض غير الأرض والسماوات }[إبراهيم ٤٨].
١٧- { يوم ترجف الأرض والجبال وكانت الجبال كثيباً مهيلا }[المزمل ١٤].
١٨- { وإذا الجبال سيرت }[التكوير ٣].
١٩- { يوم نطوي السماء كطي السجل للكتب كما بدأنا أول خلق نعيده وعداً علينا } [الأنبيا: ١٠٤].
٢٠- { هل ينظرون إلا أن يأتيهم الله في ظل من الغمام والملائكة } [البقرة ٢١٠].
٢١- { وإذا السماء كشطت }[التكوير ١١].
٢٢- { وإذا البحار سجرت }[التكوير ٦].
٢٣- { اقتربت الساعة وانشق القمر }[القمر ١].
٢٤- { فإذا برق البصر وخسف القمر وجمع الشمس والقمر }[القيامة٧-٩].
٢٥- { يوم تكون السماء كالمهل وتكون الجبال كالعهن }[المعارج ٨-٩].
٢٦- { وحملت الأرض والجبال فدكتا دكة واحدة }[الحاقة١٤].
٢٧- { ويسألونك عن الجبال فقل ينفسها ربي نسفاً }[طه ١٠٥].
٢٨- { وسيرت الجبال فكانت سراباً }[النبأ ٢٠].
٢٩- { يوم يكون الناس كالفراش المبثوث وتكون الجبال كالعهن المنفوش }[القارعة٤-٥].
٣٠- { فإذا النجوم طمست وإذا السماء فرجت وإذا الجبال نسفت }.

<u>نهاية السماء:</u>

- { وإذا السماء كشطت }[التكوير].
- { وإذا السماء انفطرت }[الانفطار].
- { وإذا السماء انشقت وأذنت لربها وحقت }[الانشقاق].
- { والسماء ذات الرجع }[الطارق].

نهاية الأرض:

- { وإذا الأرض مدت وألقت ما فيها وتخلت وأذنت لربها وحقت }[الانشقاق].
- { والأرض ذات الصدع أنه لقول الفصل }[الطارق].
- { كلا إذا دكت الأرض دكا } [الفجر].
- { إذا زلزلت الأرض زلزالها }[الزلزلة].
- { إذا رجت الأرض رجاً }[الواقعة].

نهاية الجبال:

- { وإذا الجبال سيرت }[التكوير].
- { وتكون الجبال كالعهن المنفوش }[القارعة].
- { ويسألونك الجبال قل ينسفها ربي نسفا }.
- { وسيرت الجبال فكانت سرابا }[النبأ ٢٠].
- { وبست الجبال بسا فكانت هباء منبثاً }[الواقعة ٥].

نهاية البحار:

- { وإذا البحار سجرت }[التكوير].
- { وإذا البحار فجرت }[الانفطار].

نهاية النجوم:

- { وإذا النجوم انكدرت }[التكوير].
- { وإذا النجوم طمست }.

نهاية الكواكب:

- { وإذا الكواكب انتثرت }[الانفطار].

نهاية الشمس:

- { وإذا الشمس كورت }[التكوير].

نهاية القمر:

- { والقمر إذا اتسق }[الانشقاق].
- { وخسف القمر }[القيامة].
- (اقْتَرَبَتِ السَّاعَةُ وَانْشَقَّ الْقَمَرُ) [القمر: ١.

حيث ينفرط عقد هذا الكون المنظور ، وتختل روابطه وضوابطه التي تمسك به في هذا النظام البديع الدقيق ، وتتناثر أجزاؤه بعد انفلاتها من قيد الناموس ، ويعود كل شئ إلي دخان ، كما كان البدء دخاناً .. { فارتقب يوم تأتي السماء بدخان مبين } . الذي رفع السماء بغير عمد ترونها .. سيبطل مفعول الجاذبية بين الأجرام السماوية ، فيصطدم كل كوكب بغيره وتنسحق المادة الكونية فتستحيل غباراً ودخاناً ، ويبقى وجه الله الكريم .. قال تعالى:{ كل من عليها فان ويبقى وجه ربك ذو الجلال والإكرام }. حكم الحي القيوم الباقي بعد فناء خلقه ، بأن كل شئ هالك إلا وجهه ، حيث ينتهي الاستعراض في صفحة هذا الكون المنظور ، وتطوي صفحة الخلق الفاني ، وتتوارى أشباح الخلائق جميعاً ، ويفرغ المجال من كل حي مخلوق ، ويتجلى وجه الكريم الباقي منفرداً بالبقاء ، منفرداً بالجلال .. { كل من عليها فان } .. في ظل هذا النص القرآني ، تخفت الأنفاس وتخشع الأصوات ، وتسكن الجوارح ، وظل الفناء يشمل كل حي ، وينطوي كل حركة ، ويغمر آفاق السماوات والأرض ، وجلال الوجه الكريم الباقي يظلل النفوس والجوارح ، والزمان والمكان ، ويغمر الوجود كله بالجلال والوقار . ولا يملك التعبير البشري أن يصور الموقف، ولا يملك أن يزيد شيئاً على النص القرآني الذي يسكب في الجوانح السكون الخاشع والجلال الغامر، والصمت الرهيب، الصمت الذي يرسم مشهد الفناء الخاوي، وسكون الموت المخيم بلا حركة، في جنبات هذا الكون الذي كان حافلاً بالحركة والحياة، كل شئ سيتغير { يوم تبدل الأرض غير الأرض والسماوات) إبراهيم ٤٨. ونحن لا ندري كيف سيتم هذا ، ولا طبيعة الأرض الجديدة ، وطبيعة السماوات ولا مكانها ، ولكن النص يلقي الظلال ، ظلال القدرة التي تبدل الأرض ، وتبدل السماوات ، وتبعث الارتجاج والهلع في الأرض .. كما يقول سبحانه { يوم ترجف الأرض والجبال وكانت الجبال كثيباً مهيلاً}.. القدرة التي تجعل السماء تنفطر ، والكواكب تنتثر ، والبحار تفجر ، والقبور تبعثر ، القدرة التي تجعل الجبال تسير والأرض تميد ، كل ذلك آيات على قدرة الخالق جل وعلا ، فتعالى الله أحسن الخالقين وإليه ترجعون . يوم طي السماء كطي السجل للكتب ، كما بدأ الكون سحابه سديمية من دخان { ثم استوى إلى السماء وهي دخان } .. يعيده الخالق الأعظم سحابه من دخان مرة أخرى .. { فارتقب يوم تأتي السماء بدخان مبين } .. وسيكون ذلك بطي السماء كما يطوي السجل ، والسجل : أصل الحجر الذي يكتب عليه ، ثم استعمل لكل ما يكتب عليه من جلد أو أوراق .. طي السجل للكتب .. طي الأوراق على الكتابة (القضاء علي الكون / د. محمد جمال الدين الأفندي / القاهرة / ١٩٦١) .

الصورة رهيبة .. حقاً .. رهيبة .. ما أعظمك يا خالق الأكوان .. عوالم وعوالم .. مجرات ومجرات ، السفر إليها ببلايين السنين الضوئية ، والمسافات بين إجرامها المحلية لا تحسب بالميل وإنما بآلاف الملايين من

البارسك ، كلها تطوي طياً كما نطوي الورقة على ما فيها من الكتابة ، فتزول معالمها ويعتريها الظلام ، وتتبدد معاني الأشياء بين سطورها ، فقد قضى الأمر ، وانتهى العرض ، وطوى الكون . وبدأ عرض جديد .. حيث تنشق السماء عن جموع من الغمام (السحب) .. تهبط الملائكة يوم القيامة .. فلا يراهم الناس يومئذ إلا في هذه الظلل من الغمام .. هذه الظلل السحابية ستنزل من أبواب السماء .. التي خرت أركانها .. وهوت أعمدتها التي لا نراها .. وفي ذلك يقول الحق { وانشقت السماء فهي يومئذ واهية }.. تكاد نرى السماء وهي مشققة واهية وقد فتحت أبوابها ، وطمست نجومها ، وتناثرت كواكبها وانكدرت ، قال تعالى: { وإذا السماء كشطت } .. ولكن كيف يقع هذا وكيف يكون ؟ ..لا سبيل إلى قول شئ ، الله أعلم بذلك ، أما عقولنا البسيطة نحن مخلوقات الطين ، فنتصور الأمر الإلهي لهذه الكواكب والنجوم بالزوال بعد تجمع ذراتها ، تنفك وتصير مادة دخانية أشد تخلخلاً من المادة الموجودة الآن بين النجوم التي تسبح الكواكب والنجوم فوقها سبحاً هيما لطيفاً إلى أجل مسمى ، حتى يأتي انفطار السماء وانتثار الكواكب وانفجار البحار فوق سطح الأرض ، يوم الانقلاب العظيم .. قال تعالى { إذا السماء انفطرت وإذا الكواكب انتثرت وإذا البحار فجرت} ..ومن مظاهر هذا الانقلاب ، انفطار السماء أي تشققها . وكلمة الانشقاق .. يصعب تخيل هيئة الانشقاق التي تكون ، ولكن كل ما يستقر في الحس هو مشهد التغير العنيف في هيئة الكون المفطور ، وانتهاء نظامه هذا المعهود وانفراط عقده الذي يمسك به هذا النظام الدقيق .

وقد تنشطر ذرات كل مياه البحار .. وكلنا نعرف هول انشطار الذرة، وتنطلق من البحار نيران هائلة، لتحول الأرض كلها إلى رماد، وأثناء ذلك ترجف الأرض من هول ما يحدث بها وتنهار كتل الجبال وتتبدد صلابتها { يوم ترجف الأرض والجبال وكانت الجبال كثيباً مهيلا}..وإذا كانت الأرض من هول ما يجري لها ترجف وتخاف وتتفتت وتنهار، فكيف بالإنسان الهزيل الضعيف ؟ .. وإذا كانت السماء بكل ما فيها تستسلم لأمر الله وتنشق وتكشط .. فما بال الإنسان المخلوق الطيني الحقير .. لا يخر ساجداً لله ؟ .. { إذا السماء انشقت وأذنت لربها وحقت }[الانشقاق ١-٢].. فالآية الكريمة توحي باستسلام السماء لربها وطاعتها لأمره في الانشقاق .. وحقت .. أي وقع عليها الحق واعترفت بأنها مخلوقة لربها ، وهو مظهر من مظاهر الخضوع لأن هذا حق عليها مسلم به منها . فلماذا لا يسلم الإنسان بقدرة الخالق الأعظم ، وينخرط في العباده ويلتمس الغفران ؟

أما القمر فلم ينتظر حتى تكشط صفحة السماء ، وقبل أن يحدث لها ذلك وحين يقترب اليوم العظيم ، سينشق القمر ، كعلامة من علامات الساعة .. { اقتربت الساعة وانشق والقمر } .. فانشقاق القمر إذن لن يكون يوم القيامة ، وإنما هذا الحد سيكون آية ظاهرة على قرب الساعة ، وقيل أنه على قرب الساعة.

وظاهرة انشقاق القمر .. يؤكدها العلم .. كيف ؟ ..

حسب قانون دوران الأجرام السماوية .. تقول الأبحاث العلمية .. أنه ذات يوم سيقترب القمر من الأرض حتى ينشق من شدة الجاذبية ويتناثر في الفضاء ، كما تفسر قوانين المد والجزر في البحار إمكانية انشقاق القمر ذات يوم ، فالقمر أقرب الأجرام إلينا ، إذا لا يبعد عن الأرض أكثر من ٢٤٠,٠٠٠ ميلاً ، وهذا القرب المثالي أو البعد المثالي يسبب المد والجزر مرتين يومياً في سطح الأرض بمعدل غير ملحوظ ، وفي مياه البحار بمعدل كبير ، وذلك بشد صفحة الماء إلى ما يقرب من ٦٠ متر في بعض الأحيان ، أما في معدل الجذب في قشرة الأرض الصخرية فلا يزيد على عدة بوصات .

فإذا كان هذا البعد المثالي بين القمر وأمه الأرض يحدث هذا التجاذب بينهما ، فيرتفع بسببه ماء البحر إلى هذا القدر ، وتجذب له صخور الأرض السطحية بهذه الدرجة ، فقد أراد الله بلا شك منفعة البشر ، وفوائد المد والجزر غاية في العظمة والأهمية .. سوف نخصص لها فصلاً خاصا بها . أما حين يريد الله إنهاء رسالة القمر يأمر القانون الآلهي العام الأعظم للكون بتعديل قوانين القمر الجزئية بحيث يزداد القرب من الأم " الأرض" ووليدها القمر بواقع ٥٠,٠٠٠ ميل فقط .. هذا مجرد مثال .. فإن الجاذبية ستتعاظم حتى تغرق المحيطات قمم الجبال ويموت كل شئ على الأرض .. ما عدا الأسماك ، كما أن قوة جذب الأمواج لصخور الجبال الغارقة ستزيد على عشرات الملايين من الأطنان على البوصة الواحدة المربعة من هذه الصخور . وحينئذ تتهاوى الجبال متكسرة ، وتمتد الانكسارات والشقوق المخيفة في قشرة الأرض وقيعان المحيطات ، بما يسمح للجحيم المسجون في باطن الأرض بالاندلاع لتحطيم ذرات عناصر الماء . قال تعالى: { وإذا البحار فجرت }، { وإذا البحار سجرت }.

ويرى علماء الجغرافيا الفلكية أن بعد القمر عن الأرض كان أقل من ٢٤٠,٠٠٠ ميل فقط أثناء نشأته الأولى حتى استقر الحال على ما هو عليه الآن ، والأرض بدورها تبعد عن الشمس بمقدار ٩٣ مليون ميل ، القمر والشمس سيقترب مدارهما ويتماسا حتى يصطدما حين يجمعا في فلك واحد حيث تتغلب

جاذبية الشمس على جاذبية القمر وتشدة إليها أو تقترب هي منه حيث تتحول الأرض إلى دخان من هول حرارتها البالغة العظيمة . أن الحياة علي الأرض مقدر لها الفناء بسبب اقتراب مدار الشمس من مدار القمر أبن الأرض الأمين.. وهناك رأي يقول .. أن الشمس قبل موتها ستلقي بكل ما في جبعتها من أشعة بما يصهر الصخور التي علي الأرض .. وبعدها ، أي عندما تستهلك الشمس جميع ما بها من هيدروجين تموت في النهاية كقزم أبيض ثم تنطفئ .. قال تعالي: " فإذا برق البصر وخسف القمر وجمع الشمس والقمر ". حين تخرج الشمس عن مدارها لا يكون ذلك إلا إذا فقدت معظم طاقتها ، وتقلص حجمها ، وإقتربت من النهاية ، عند ذلك تصبح عرضة لجذب ما هو أعظم منها حجما ، وفي الطريق إليه تظل متمسكة بخاصية الدوران ولكن باتساع حتى يتماس مع مدار القمر ويحدث الجمع والفناء لكل منهما



لقد اكتشف العلماء في وكالة ناسا حديثا وجود شق على سطح القمر، وهو عبارة عن صدع يبلغ طوله آلاف الكيلومترات، وقد يكون في ذلك إشارة إلى قول الحق تبارك وتعالى : (اقتربت الساعة وانشق القمر) [القمر: ١

أحداث يوم القيامة في السماوات:

يتفخ في الصور " وهي النفخة الأولي " بإذن الله تعالي، ويقوم بتلك الوظيفة ملك عظيم هو إسرافيل.. ويقوم الحق في ذلك " ويوم ينفخ في الصور ففزع من في السماوات ومن في الأرض إلا ما شاء الله وكل اتوه داخرين " النمل٨٧ ".. وقوله ايضا: " ونفخ في الصور فصعق من في السماوات ومن في الأرض إلا من شاء الله ثم نفخ فيه أخري فإذا هم قيام ينظرون"الزمر ٦٨ ".. تبين الأيه الكريمة ان هناك نفخة أولي للموت ثم نفخة أخري لقيام الناس للحساب والجزاء .. قال تعالي: " وجاء ربك والملك صفا صفا " الفجر ٢٢ ".

هذه هي البداية .. الفزع – الصاعقة ، وسوف تتشقق السماوات وتبتعد عن بعضها .. يقول الحق: " وفتحت السماء فكانت أبوابا " النبأ ١٩ "، وقوله: " وإذا السماء انشقت وأذنت لربها وحقت " الانشقاق ١–٢ "، وقوله: " وإذا السماء فرجت " المرسلات ٩ "، وقوله: وإذا السماء انفطرت " الانفطار ١ "، وقوله: " وانشقت السماء فهي يومئذ واهية "الحاقة ١٦".

وسوف تضطرب السماوات اضطرابا شديد " يوم تمور السماء مورا " الطور ٩ "، وسوف تتشقق السماء ويخرج منها دخان يعذب به الناس.. فقال تعالي: { فارتقب يوم تأتي السماء بدخان مبين، يغشي الناس هذا عذاب إليم } " الدخان ١٠–١١ "، وسوف ترتفع حرارة السماء حتى تطير كالحمم البركانية الملتهبة ".. يقول الحق: " يوم تكون السماء كالمهل " المعارج ٨ ".. وقد ورد ذكر المهل في آيات أخري للتدليل علي شدة حرارة هذا السائل في سورة الكهف والدخان . قال تعالي: " وأن استغيثوا يغاثوا بماء كالمهل يشوي الوجوه " الكهف ٢٩ "، وقوله تعالي: " أن شجرت الزقوم، طعام الأثيم، كالمهل يغلي في البطون " الدخان ٤٣–٤٥"، وقوله تعالي: " فإذا انشقت السماء فكانت وردة كالدهان " الرحمان ٣٧ ".. أي أنها عند انشقاقها سوف تكون محترقة ، لها أحمرارا كالزيت أو الدهن المغلي المحترق . وبعد هذا التشقق العظيم للسماوات سوف تكشف وتزال من مكانها وتطوي طيا، كما أخبرنا الله بذلك في قوله تعالي: وإذا السماء كشطت " التكوير ١١ "، وقوله: " والسماوات مطويات " الزمر ٦٧ ".. ويوم طي السماء .. من الأحداث الكونية الكبرى التي سوف تتواجد في يوم القيامة وقد وعد الله بها .. قال تعالي: (يوم نطوي السماء كطي السجل للكتب كما بدأنا أول خلق نعيده وعدا علينا أن كنا فاعلين) " الأنبياء ١٠٤ ".

ويقول أصحاب العلوم الفلكية الحديثة .. أن هناك مادة مضادة في الكون .. أي مادة لها شحنات ذرية ، عكس ماهو معروف عن المادة العادية المحسوسة والتي نتعامل معها في كل أمور حياتنا .." مادتنا

عبارة عن نواة مركزية ، الشحنات الموجبة تتركز فيها كتله المادة من بروتونات ونيترونات ، ويدور حولها إلكترونات شحنتها سالبة وكتلتها لا تساوي شيئا وهذه الإلكترونات في توازن بين سرعة دورانها البالغة ١٨٠٠ دورة في الثانية "وهي قوة طردها المركزي " وبين جذب النواة لها . أما المادة المضادة الموجودة في الكون عبارة عن شحنات مركزية سالبة تدور حولها إلكترونات موجبة " بوزتيرون " .. وقد أمكن حديثا تحضير جزء من أجزاء الجرام من هذه المادة .. إذا يبلغ تحضير الجرام الواحد عشر آلاف تريليون دولار .. وهذه المادة يمكن تحزينها فقط في قوارير منسوجة من خطوط المجالين الكهربي والمغناطيسي وهو مكون من جسيمات غريبة ونادرة تشكل مع غيرها من الجسيمات ما يسمي بحديقة الجسيمات العنصرية الأولية* .. وعند تلاقي المادة المضادة مع المادة المعروفة فإنهما يتلاشيان إذا يحذفان شحنتي بعضهما ببعض ، وتتحول كتلتهما كليا إلي طاقة علي شكل أشعة جاما .

وقد تأكد لدي أصحاب الفلك أن حوالي ٩٠% من مادة الكون عبارة عن مادة مضادة، وأطلقوا عليها أسم المادة المظلمة في الكون، لأن هذه المادة تبتلع الأجسام حتى الضوء فتبدو شديدة السواد ولا تعكس شيئا، وقالوا أنها موجودة بين مادة الكون المنظور ولكننا لا ندركها، فنتخيل حجم هذه المادة بين ملايين ملايين من المجرات، ولكن المادتان لا يلتقيان إلا بأمر الله سبحانه وتعالى، عندما يأمر الله السماء ويطويها كطي السجل للكتب فسوف يلتقي ما هو منظور من مادة ما هو غير منظور منها ويتلاشيان في لمح البصر محدثين انفجار رهيباً أقوى من أنفجار الرتق البدائي المكون للسماوات والأرض وهو ما يسمى الطي الأعظم. قال تعالى: { ما أمر الساعة إلا كلمح البصر أو أهو أقرب } [النمل ٧٧].. وقال أيضاً : { وما قدروا الله حق قدره والأرض جميعاً قبضته يوم القيامة والسماوات مطويات بيمينه سبحانه وتعالى عما يشركون } [الزمر : ٦٧] .. وهو يوم الحق .. قال تعالى: { كما بدأنا أول خلق نعيده وعداً علينا أنا كنا فاعلين } [الأنبياء: ١٠٤].

هذا للسماء أما ما بداخل السماء.. فيقول الحق:

- { فإذا النجوم طمست } [المرسلات ٨].
- { إذا الشمس كورت ، وإذا النجوم انكدرت }[التكوير ١-٢] .
- { وإذا الكواكب انتثرت }[الانفطار ١].
- { وخسف القمر، وجمع الشمس والقمر }[القيامة ٨-٩].

هذه بعض الومضات والإشارات التي وردت عما سوف يحدث في السماء يوم الفصل.

أحداث يوم القيامة فى الأرض:

قال تعالى:{إذا وقعت الواقعة، ليس لوقعتها كاذبة، خافضة رافعة، إذا رجت الأرض رجاً، وبست الجبال بساً، فكانت هباءاً منبثاً } [الواقعة ١-٦]. وقعت الواقعة / قامت القيامة بنفحة البعث .. كاذبة / نفس كاذبة تنكر وقوعها .. خافضة رافعة / خافضة للأشقياء ورافعة للسعداء.. رجت الأرض / زلزلت وحركت تحريكاً شديداً .. بست الجبال / فتتت .. منبثاً / غبار متفرقاً منتشراً .

إذا وقعت الواقعة الفظيعة الشديدة المروعة المفزعة ، وقامت القيامة الهائلة المزلزلة وحقت الحاقة .. وجاءت الصاخة التي تصم الأذان ، وتشيب الولدان .. وقرعت القارعة التي تصدع القلوب ، وتبلغها الحناجر ، وتزهل كل مرضعة عما أرضعت .. فحينذاك يصدق الجميع بوعيد الله عز وجل ويؤمن الكل ، ولكن لا ينفع نفساً إيمانها لم تكن آمنت من قبل فقد جفت الأقلام ، وطويت الصحف ، وقضى الأمر ، ، وحقت كلمة ربك على المكذبين والجامدين والكافرين بيوم الدين ، وبعثت كل نفس على ما ماتت عليه من إيمان أو كفر ، من علم أو جهل ، من إخلاص أو نفاق ، من كمال أو نقصان .. وفي هذا اليوم العظيم المروع المهول المخيف، يعز الله عز وجل أقواماً آمنوا بالله وجاهدوا بأموالهم وأنفسهم في سبيل الله، فهؤلاء لا يحزنهم الفزع الأكبر ولا يمسهم السوء ولا هم يحزنون.وتصور الآية الكريمة شيئاً من أهوال ذلك اليوم الرهيب للأرض حيث ترج رجاً عنيفاً شديداً، وتزلزل زلزالها بحيث تنسف الجبال نسفاً، وتصير كثيباً مهيلا ثم هباء منبثاً وغباراً منتشراً، تذروه الرياح حتى تصبح كالعهن المنفوش وكان الله على كل شئ مقتدراً، فالله الذي بنى الكون وعمره، هو الذي أفناه ودمره وأهلكه وبعثره، فما أشد هذا اليوم الذي تذوب فيه الجبال الشامخات الراسيات التي تثبت الأرض وتمسكها وتصونها من الخفقان.

يخبرنا الله سبحانه وتعالى عن ذلك اليوم على الأرض بأنه يوم الدك، ويوم النسف، ويوم الخسف، ويوم الزلزلة، ويوم الرجفة، ويوم البطشة الكبرى، يوم تمور الأرض ويوم بث الجبال وغيرها.. قال تعالى:

- **{ فإذا نفخ في الصور نفخة واحدة، وحملت الأرض والجبال فدكتا دكة واحدة }[الحاقة ١٤].**
- **{ كلا إذا دكت الأرض دكاً دكاً }[الفجر ٢١].**
- **{ إذا زلزلت الأرض زلزالها، وأخرجت الأرض أثقالها }[الزلزلة ١-٢].**
- **{ يوم ترجف الأرض والجبال }[المزمل ١٤].**
- **{ يوم تبدل الأرض غير الأرض والسماوات وبرزوا لله الواحد القهار }[إبراهيم : ٤٨] .**
- **{ يوم ترجف الراجفة، تتبعها الرادفة } [النازعات ٦-٧].**

- { يوم نبطش البشطة الكبرى أنا منتقمون }[الدخان ١٦].
- { وإذا الأرض مدت، وألقت ما فيها وتخلت }[الانشقاق ٣-٤].
- { أأمنتم في السماء أن يخسف بكم الأرض فإذا هي تمور }[الملك١٦].

هذة الأحداث سوف تزلزل كيان الأرض وهي أحداث عظيمة رهيبة.. قال تعالي محذراً عباده: { يا أيها الناس اتقوا ربكم أن زلزلة الساعة شئ عظيم } [الحج١].(الزلازل الكوني الأعظم / د.عبد العليم عبد الرحمن خضر / ١٩٩٣) .

أحداث يوم القيامة فى الجبـال:

الجبال العظيمة العلاقة الشامخة تجدها في يوم القيامة لها أحداث وهيئات مختلفة، فإن منها ما سوف يتطاير في الهواء كالصوف المنفوش، وإن منها ما يسير سير ويختفي عن الأنظار، وإن منها ما يثبت في مكانه ويصير كالكثيب المهيل. وعن الجبال يوم القيامة .. **قال تعالى:**

- { وتكون الجبال كالعهن }[المعارج ٩].
- { وتكون الجبال كالعهن المنفوش }[المعارج ٥] .
- { وإذا الجبال نسفت }[المرسلات ١٠] .
- { وإذا الجبال سيرت }[التكوير ٣] .
- { وتسير الجبال سيرا }[الطور ١٠] .
- { وسيرت الجبال فكانت سراباً }[النبأ ٢٠] .
- { ويسألونك عن الجبال فقل ينفسها ربي نفساً ، فيذرها قاعاً صفصفاً ، لا نرى فيها عوجا ولا أمنا } [طه ١٠٥-١٠٧] .
- { يوم ترجف الأرض والجبال وكانت الجبال كثيباً مهيلا }[المزمل ١٤].
- { إذا رجت الأرض رجاً، وبست الجبال بساً، فكانت هباء منبثاً }[الواقعة ٤-٦].

إبراهيم كامل بلال ١٩٩٦ مجلة العربي ١٩٩٦.

أحداث يوم القيامة فى البحـــار:

بحار الأرض سوف تشتعل ناراً وسوف تنفجر، ونحن نعلم أن البحار تشكل ٧٥% من مساحة سطح الكرة الأرضية، وعند اشتعالها سوف تبتلع كذلك ٢٥% الباقية (مساحة اليابسة).

ولكن كيف سيكون اشتعالها وما هو الذي سيساعد على ذلك ؟ .

التصور الأول لاشتعال البحار هو: هذا الاشتعال يحدث بانفصال مكونات الماء من ذرات الهيدروجين وذرات الأكسجين، والهيدروجين هو الوقود النووي للشمس والأكسجين يساعد على الاشتعال، فاتحاد الأكسجين مع الهيدروجين في حالتها الغازية ينتج طاقة حرارية (اشتعال)، ومن صفاتهما أنهما يتفجران بقوة وعنف ويطلق عليهما (غاز الفرقعة }، وهو خليط مكون من جزئين من الهيدروجين وجزء من الأكسجين وهو نفس تركيب جزئ الماء عند تفككه إلى غاز، وسوف تتحد كل هذه الأعداد الرهيبة من جزئياته في أقل من جزء من الثانية وتنطلق طاقة انفجارية رهيبة في البحار.

والتصور الثاني لاشتعال البحار هو: ما يحدث الآن بصورة مصغرة في قاع المحيطات من انفراج للألواح الميحيطة عن بعضهما البعض وخروج الحمم البركانية من باطن الأرض مشتعلة وسط المياه، فلو تصورنا خروج الحمم البركانية حتى سطح البحار والمحيطات، فيحدث الاشتعال بقوة هائلة وبسرعة فائقة وتظل البحار والمحيطات في حالة اشتعال، ومما يزيد من هول ذلك اليوم انفجار البحار بالطريقتين معاً، انفصال مكونات الماء إلى حالتهما الغازية واشتعالها مع خروج الحمم البركانية من باطنها، وهو ما سوف يصير جحيماً لا يمكن تخيله، ولقد أقسم الله بانفجار البحار واشتعالها.. فقال تعالى:

- { وإذا البحار سجرت }[التكوير ٦].
- { وإذا البحار فجرت }[الانفطار : ٣] .
- { والبحر المسجور }[الطور : ٦] .

وسجرت .. والمسجور .. معناه المشتعل بالنيران شديدة الالتهابات ، وهذه هي مدلولات الآيات القرآنية التي تتحدث عن يوم القيامة وما فيه من أحداث كونية عظيمة .

الكون فيما بعد الانسحاب:

يوم يأذن الله بالنهاية المحتومة للأرض والسماوات، حيث ينفرط عقد هذا الكون وتختل روابطه وضوابطه وقوانينه التي تمسك به في هذا النظام البديع الرائع الدقيق ويعود كل شئ كما بدأ بانفجار، وحينئذ سوف يوقف الخالق الأعظم مفعول جميع القوانين الطبيعية الكونية المسيرة للأفلاك والمنظم للحركة والروابط بين هذه الأجرام التي نراها والتي لا نراها، فتوقف الجاذبية ويصير كل شئ بأمر الله في فوضي واضطراب، فتصطدم الكواكب والنجوم والمجرات بعضها ببعض وتنسحق المادة الكونية وتتبخر نتيجة انفجارها وتعود سديما دخانياً كما كانت. وماذا يتبقى بعد ذلك.. يتبقى وجه الله الكريم.. **قال تعالى:**

- { كل من عليها فان ويبقى وجه ربك ذو الجلال والإكرام فبأي آلاء ربكما تكذبان }[الرحمن ٢٨].
- { كل شئ هالك إ لا وجهه } [القصص ٨٨].
- { يوم هم بارزون لا يخفى على الله منهم شئ لمن الملك اليوم لله الواحد القهار } [غافر ٣].

إن يوم القيامة يراه الناس بعيداً ويراه الله قريباً، قال الله عز وجل:

- { أنهم يرونه بعيداً ونراه قريباً } [المعارج ٦-٧].
- { وذلك يوم مجموع له الناس وذلك يوم مشهود }[هود ١٠٣].
- { يوم يأت لا تكلم نفس إلا بإذنه فمنهم شقي وسعيد }[هود ١٠٥].

أفيقوا أيها النائمون.. أيها المفسدون .. أيها المغرورون .. يا من أخذتكم الدنيا بزخرفها وزينتها .. إن هذا يوم قريب .. **قال تعالى:** { أقترب للناس حسابهم وهم في غفلة معرضون } [الأنبياء ١].

.**وقوله تعالي:** { يومئذ تعرضون لا تخفى منكم خافية }[الحاقة ١٨]. لن يستطيع أحد أن يخفى على الله شيئاً، الحساب واضح وصريح.. قال تعالى: { إذ يتلقى المتلقيان عن اليمين وعن الشمال قعيد، ما يلفظ من قول إلا لديه رقيب عنيد، وجاءت سكرة الموت بالحق ذلك ما كنت منه تحيد، ونفخ في الصور ذلك يوم الوعيد، وجاءت كل نفس معها سائق وشهيد } [ق ١٧- ٢١]..

وقوله تعالي: { نحن أعلم بما يقولون وما أنت عليهم بجبار فذكر بالقرآن من يخاف وعيد } [ق ٤٥]. أن الحساب آت لا ريب فيه ولا مهرب منه ولا مفر، ولا مناص من الحساب، أتقوا حساب ذلك اليوم.. يقول الله تعالى: { اليوم تجزى كل نفس بما كسبت لا ظلم اليوم إن الله سريع الحساب وأنذرهم يوم الأزفة إذ القلوب لدى الحناجر }[غافر ١٧-١٨].. وقوله تعالي: { اقترب للناس حسابهم وهم في غفلة معرضون ما يأتيهم من ذكر من ربهم محدث إلا استمعوه وهم يلعبون لاهية قلوبهم }[الأنبياء ١-٣]..

وقوله تعالي: { قلوب يومئذ راجفة أبصارهم خاشعة } [النازعات ٨-٩]. وسوف نحشر بأرض لا نوم ولا راحة فيها وتسمى الساهرة وهي أرض المحشر.. قال تعالى: { فإذا هم بالساهرة }[النزاعات ١٤]، وسوف نحشر حفاه عراه كما بدأنا خلقنا أول مرة..عن ابن عباس رضي الله عنهما، عن رسول الله صلى الله عليه وسلم.. (إنكم تحشرون حفاه عراه عزلا).. صدق رسول الله صلى الله عليه وسلم.

قال تعالى: { ليجزئ الله كل نفس ما كسبت أن الله سريع الحساب }[إبراهيم ٥١]



محتويات الفصل :

- الحساب والمحكمة .
- حساب الكافرين .
- وصف النار وهئية أهلها .
- جزاء المؤمنين .

الفصل السابع عشر

المحكمة الإلهية والحساب

المحكمة والحساب:

لن يفلت أحد من أخذته.. ولن ينجو كنود جحود عنيد من بشطه وبأسه .. وليس لأحد من الجن والإنس مناص أو خلاص من مساءلته وعقوبته .. ستعقد المحكمة الإلهية الكبرى للناس جميعاً كفارهم ومؤمنهم .. وسوف يحاسب كل فرد بما كسبت يداه .

قال تعالى:

- { كل نفس بما كسبت رهينة } [المدثر ٣٨].
- { وأن تبدوا ما في أنفسكم أو تخفوه يحاسبكم الله } [البقرة ٢٨٤].
- { ومن يكفر بآيات الله فإن الله سريع الحساب } [آل عمران ٩١].
- { أولئك لهم أجرهم عند ربهم أن الله سريع الحساب } [آل عمران ١٩٩].
- { واذكروا اسما الله عليه واتقوا الله أن الله سريع الحساب } [المائدة٥].
- { ليجزى الله كل نفس ما كسبت أن الله سريع الحساب } [إبراهيم ٥١].
- { إن الذين يضلون عن سبيل الله لهم عذاب شديد بما نسوا يوم الحساب } [ص ٢٦].
- { هذا ما تدعون ليوم الحساب } [ص ٥٣].
- { وقال موسى أني عدت بربي وربكم من كل مبتكر لا يؤمن بيوم الحساب } [غافر ٢٧].
- { فحاسبناها حسابا شديداً وعذبناها عذاباً نكرا } [الطلاق ٨].
- { فأما من أوتي كتابه بيمينه فسوف يحاسب حساباً يسيرا وينقلب إلى أهله مسرورا وأما من أوتي كتابه وراء ظهره فسوف يدعو بتورا } [الانشقاق ٧-١١].
- { إن إلينا إيابهم، ثم إنا علينا حسابهم } [الغاشية٢٥-٢٦].

حساب الكافرون:

أعد الله للكفار صنوف مختلفة من العذاب ، الوعيد في الدنيا ثم التنفيذ يوم القيامة ، أن أول عذاب يعذب به الكفار قبل يوم الحساب هو عذاب الحياة الدنيا ثم عذاب الموت ثم عذاب القبر ثم عذاب يوم القيامة ثم الخلود في النار .

قال تعالى: { فويل يومئذ للمكذبين، الذين هم في خوض يلعبون، يوم يدعون إلى النار نار جهنم دعاً، هذه النار التي كنتم بها تكذبون، أفسحر هذا أم أنتم لا تبصرون، أصلوها فاصبروا أو لا تصبروا سواء عليكم إنما تجزون ما كنتم تعملون } [الطور ١١-١٦]. وقال تعالى في سورة الليل:{ فأنذرتكم نار تلظى لا يصلاها إلا الأشقى الذي كذب وتولى } [الليل ١٥-١٦]. وفي سورة المرسلات أقسم الله بعذاب المكذبين بالويل أكثر من مرة (عشر مرات)..فقال تعالى: { فويل يومئذ للمكذبين } [الطور ١١]. أنه وعيد لهؤلاء المكذبين بالله المشركين به ولعظم ذلك القسم سوف يعذبهم عذاباً شديداً بما كانوا يفعلون .. فقال تعالى: { والذين كفروا وكذبوا بآياتنا أولئك أصحاب النار خالدين فيها وبئس المصير } [التغابن ١٠].. والشرك والكفر بالله من أكبر الكبائر كما أخبرنا بذلك رسول الله صلى الله عليه وسلم فقال: ألا أنبؤكم بأكبر الكبائر، أكبر الكبائر.. الشرك بالله وعقوق الوالدين وقول الزور. صدق رسول الله .

والجحيم أعده الله تعالى.. لأئمة الكفر من الفجار.. فقال تعالى: { وإن الفجار لفي جحيم يصلونها يوم الدين وما هم عنها بغائبين وما أدراك ما يوم الدين ثم ما أدراك ما يوم الدين يوم لا تملك نفس لنفس شيئاً والأمر يومئذ لله } [الانفطار ١٤-١٩]..وأصحاب السعير.. أي النار المتأججة اشتعالاً شديدة الحرارة اعترفوا بما اقترفوا من ذنب في جنب الله من أنكار الرسالة .. قال تعالي: { والذين كفروا بربهم عذاب جهنم وبئس المصير إذا ألقوا فيها سمعوا لها شهيقاً وهي تفور تكاد تميز من الغيظ كلما ألقى فيها فوج سألهم خزنتها ألم يأتكم نذير قالوا بلى قد جاءنا نذير فكذبنا وقلنا ما نزل الله من شئ إن أنتم إلا في ضلال كبير وقالوا لو كنا نسمع أو نعقل ما كنا في أصحاب السعير فاعترفوا بذنبهم فسحقاً لأصحاب السعير } [الملك ٩-١١]. والكذب من شيم الكفار المنكرين للبعث والحساب .. قال تعالي: { وقال الذين كفروا لا تأتينا الساعة قل بلى وربي لتأتينكم عالم الغيب لا يعزب عنه مثقال ذرة في السماوات ولا في الأرض ولا أصغر من ذلك ولا أكبر إلا في كتاب مبين } [سبأ: ٣].. والذين أجهدوا أنفسهم في محاربة

القرآن ، مغالبين أمر الله في نصر رسوله ، أولئك لهم عذاب من أكبر صنوفه أشدها إيلاماً .. قال تعالي: { والذين سعوا في آياتنا أولئك لهم عذاب من رجز أليم } [سبأ ٥].

أما عذاب يوم القيامة للكافرين فإنه يبدأ بالنفير أو النفخ أو النقير .. قال تعالى: { فإذا نقر في الناقور فذلك يومئذ يوم عسير على الكافرين غير يسير } [المدثر ٨-١٠].. وفي هذا اليوم سوف يصعق الكفار صعقاً .. فقال تعالى: فذرهم حتى يلاقوا يومهم الذي فيه يصعقون } [الطور ٤٥].. وسوف يأخذون كتبهم بشمالهم ومن وراء ظهورهم .. فقال تعالى: { وأما من أوتي كتابه وراء ظهره فسوف يدعو ثبورا ويصلى سعيرا } [الانشقاق ١٠-١٢] وقولة: { وقالوا يا ويلنا هذا يوم الدين هذا يوم الفصل الذي كنتم به تكذبون } [الصافات ٢٠-٢١].. وهم أصحاب المشئمة في نار مغلقة عليهم خالدين فيها أبداً وسوف يندمون ويتحسرون .. فقال تعالى: { وقال الذين لا يرجون لقاءنا لولا أنزل علينا الملائكة أو نرى ربنا لقد استكبروا في أنفسهم وعتوا عتوا كبيرا } [الفرقان ٢١].. فأهل النار يتعذبون ويتالمون ألماً جسدياً لا يطاق حتى أنهم يحاولون أن يخرجوا منها ولكن عبثاً.. فقال تعالى..{ كلما أرادوا أن يخرجوا منها من عم أعيدوا فيها وذوقوا عذاب الحريق } [الحج ٢٢].. كما أنهم يعانون آلاماً نفسية رهيبة، وهي آلام الحسرة والندامة { وإسروا الندامة لما رأوا العذاب } [يونس ٥٤]، وعذاب المهانة والاحتقار { ويخلد فيه مهانا } [الفرقان ٦٩]، { والذين كفروا لهم نار جهنم لا يقضى عليهم فيموتوا ولا يخفف عنهم من عذابها كذلك يخزي كل كفور } [فاطر ٢٦].

وصف النار وهيئة أهلها:

وصف الله سبحانه وتعالى النار التي سيدخلها الكفار خالدين فيها أبداً في كثير من الآيات:

فقال تعالى :

- { كلا أنها لظى نزاعة للشوى} [المعارج ١٥-١٦].
- { وما أدراك ما هي نار حامية } [القارعة ١٠-١١].
- { كلا لينبذن في الحطمة وما أدراك ما الحطمة نار الله الموقدة التي تطلع على الأفئدة أنها عليهم مؤصدة في عمد ممددة } [الهمزة ٤-٩].
- { وأعتدنا لهم عذاب السعير } [الملك ٥].
- { فاتقوا النار التي وقودها الناس والحجارة أعدت للكافرين } [البقرة ٢٤].

- { قل نار جهنم أشد حرا لو كانوا يفقهون } [التوبة ٨١].

ثم وصف هيئة أهل النار وهم الكفار في كثير من الآيات أيضاً ..

فقال تعالى :

- { وجوه يومئذ عليها غبرة ترهقها قطرة أولئك هم الكفرة الفجرة } [عبس : ٤٠-٤٦] .
- { وترى المجرمين يومئذ مقرنين في الأصفاد سرابيلهم من قطران وتغشى وجوههم النار، ليجزى كل نفس ما كسبت أن الله سريع الحساب هذا بلاغ للناس ولينذروا به وليعلموا إنما هو إله واحد وليذكر أولو الألباب } [إبراهيم ٤٩-٥٢].
- { يعرف المجرمون بسيماهم فيؤخذوا بالنواصي والاقدام } [الرحمن : ٤١] .
- { الذين يحشرون على وجوههم إلى جهنم أولئك شر مكاناً وأضل سبيلا } [الفرقان : ٣٤] .
- { ونحشرهم يوم القيامة على وجوههم عمياً وبكاً وصماً مأواهم جهنم كلما خبت زدناهم سعير } [الإسراء : ٩٧] .
- { قال رب لما حشرتني أعمى وقد كنت بصيرا قال كذلك أتتك آياتنا فنسيتها وكذلك اليوم تنسى } [طه : ١٢٥] .
- { وأولئك الأغلال في أعناقهم وأولئك أصحاب النار هم فيها خالدون } [الرعد ٥] .
- { ولهم مقاعد من حديد } [الحج : ٢١] .
- { أنا أعتدنا للكافرين سلاسل وأغلالاً وسعيرا } [الإنسان : ٤] .
- { الذي يصلى النار الكبرى ثم لا يموت فيها ولا يحيى } [الأعلى : ١٣] .

وأما عن طعام وشراب أهل النار فكان طعامهم من شجر الزقوم والضريع والغسلين ، أما شرابهم فمن ماء حميم وغساق .

قال تعالى :

- { هل آتاك حديث الغاشية وجوه يومئذ خاشعة عاملة ناصبة تصلى ناراً حامية تسقى من عين آنية ليس لهم طعام إلا من ضريع لا يسمن ولا يغني من جوع } [الغاشية ١-٧].
- { فليس له اليوم ها هنا حميم ولا طعام إلا من غسلين لا يأكله إلا الخاطئون }[الحاقة ٢٧].
- { اذلك خير نزلاً أم شجرة الزقوم إنا جعلناها فتنة للظالمين أنها شجرة تخرج في أصل الجحيم طلعها كأنه رؤوس الشياطين فأنهم لآكلون منها فمالئون منها البطون } [الصافات ٩٦].

- { كمن هو خالد في النار وسقوا ماء حميماً فقطع أمعاءهم } [محمد ١٥].
- { وإن يستغيثوا يغاثوا بماء كالمهل يشوي الوجوه } [الكهف ٢٩].

جزاء المؤمنين:

هم الأبراء المتقين ، أصحاب اليمين ، المقربون .. ومن صاف المؤمنين أيضاً البعد عن الفحش في القول والعمل ، والبعد عن إباحة أسرار الناس ونهش أعراضهم ، ويحفظون فروجهم عن الزنا ، ويحفظون الأمانات والعهود والمواثيق ، ويؤدون الزكاة عن ما رزقهم الله من فضله ونعمته ، وقد نفذ المؤمنون أوامر الله من الإيمان به وكتبه ورسله واليوم الآخر وأقاموا الصلاة وآتوا الزكاة وصاموا وحجوا البيت . **قال تعالى:** { إن الذين آمنوا وعملوا الصالحات أولئك خير البرية جزائهم عند ربهم جنات عدن تجري من تحتها الأنهار خالدين فيها أبداً رضي الله عنهم ورضوا عنه ذلك لمن خشي ربه } [البينة ٧-٨]. وقوله: { وما أمروا إلا ليعبدوا الله مخلصين له الدين حنفاء ويقيموا الصلاة ويؤتوا الزكاة وذلك دين القيمة } [البينة ٥

فما جزاء المؤمن من ربه:

سوف يحاسب حساباً يسيرا ، ويدخل جنات ربه مسرورا .. **قال تعالى:** { فأما من أعطى واتقى وصدق بالحسنى فسنيسره لليسرى } [الليل ٥-٧].. وقال أيضاً: { فأما من أوتي كتابه بيمينه فيقول هآؤم اقرءوا كتابيه أني ظننت أني ملاقي حسابيه فهو في عيشة راضية في جنة عالية قطوفها دانية } [الحاقة ١٩-٢٣].

نعم أخي المسلم أن الله أعد لعباده الصالحين ما لا عين رأت ولا أذن سمعت ولا خطر على قلب بشر . أعد له الجنة .. وما بناء الجنة ؟ .. عن أبي هريرة رضي الله عنه قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم ..(الجنة بناؤها لبنة من فضة ولبنة من ذهب بلاطها المسك الأزفر، وحصباؤها اللؤلؤ والياقوت، وتربتها الزغفران، من دخلها ينعم لا ييأس، ويخلد لا يموت، لا تبلى ثيابهم ولا يفنى شبابهم). **قال تعالى:** { وجزاهم بما صبروا جنة وحريرا متكئين فيها على الأرائك لا يرون فيها شمساً ولا زمهريرا ودانية

عليهم ظلالها وذللت قطوفها تزليلاً ويطاف عليهم بآنية من فضة وأكواب كانت قوارير، قوارير من فضة قدروها تقديرا ويسقون فيها كأساً كان مزاجها زنجبيلا عيناً فيها تسمى سلسبيلا }[الإنسان ١٢-١٨].

والمؤمنون في الجنة مستبشرون الوجوه ..

قال تعالى :

- { وجوه يومئذ ضاحكة مستبشرة }[عبسى : ٣٨-٣٩] .
- { وجوه يومئذ ناضرة على ربها ناظرة }[القيامة : ٢٢-٢٣] .
- { وجوه يومئذ ناعمة لسعيها راضية }[الغاشية : ٨-٩] .
- { ويطوف عليهم ولدان مخلدون إذا رأيتهم حسبتهم لؤلؤا منثوراً وإذا رأيت ثم رأيت نعيماً وملكاً كبيرا عاليهم ثياب سندس خضر واستبرق وحلو أساور من فضة }[الإنسان : ١٩-٢١] .
- { يحلون فيها من أساور من ذهب ولؤلؤا ولباسهم فيها حريراً } [الحج : ١٣] .
- { ويلبسون ثياباً خضراً من سندس واستبرق } [الكهف ٣١] .

وأما عن طعام وشراب أهل الجنة ..

قال تعالى :

- { إن لك ألا تجوع فيها ولا تعرى وأنك لا تظمأ فيها ولا تضحى } [طه ١١٨-١١٩].
- { وسقاهم ربهم شراباً طهوراً } [الإنسان ٢١].
- { ولهم رزقهم فيها بكرة وعشيا } [مريم ٦٢].
- { وأمددناهم بفاكهة ولحم مما يشتهون } [الطور ٢٢].
- { وذللت قطوفها تذليلا } [الإنسان ١٤].
- { يسقون من رحيق مختوم، ختامه مسك } [المطففين ٢٥-٢٦]
- { بكأس من معين بيضاء لذة للشاربين } [الصافات ٤٥-٤٦]
- { مثل الجنة التي وعد المتقون فيها أنهاراً من ماء غير آسن وأنهارا من لبن لم يتغير طعمه وأنهار من خمرة لذة للشاربين وأنهار من عسل مصفى } [محمد ١٥].
- { إن الأبرار يشربون من كأس كان مزاجها كافورا } [الإنسان ٥].
- { يطاف عليهم بكأس من معين } [الصافات ٤٥].١

الجنة درجات ومنازل:

إن الجنة درجات ومنازل، فهناك درجة للشهداء، ودرجة لصاحب القرآن، وهناك الفردوس الأعلى. عن معاذ بن جبل قال: يقول رسول الله صلى الله عليه وسلم: { الجنة مائة درجة، كل درجة ما بين السماء والأرض، وأن أعلاها وأوسطها الفردوس، منها تفجر أنهار الجنة وأن العرش على الفردوس: فإن سألتم الله فاسألوه الفردوس}. صدق رسول الله صلى الله عليه وسلم.

قال الله تعالى:

- { لكن الذين اتقوا ربهم لهم غرف من فوقها غرف مبنية } [الزمر ٢٠].
- { آلا من آمن وعمل صالحاً فأولئك لهم جزاء الضعف بما عملوا وهم في الغرفات آمنون }[سبأ ٢٧].
- [أولئك يجزون الغرفة بما صبروا }[الفرقان ٧٥].
- [الذين يرثون الفردوس هم فيها خالدون } [المؤمنون١١].

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: (أن الغرفة من ياقوته حمراء، أو زبرجده خضراء، أو درة بيضاء، ليس فيها خصم ولا وصل، والغرفة لا تنال بالأموال والأولاد وإنما تنال بالإيمان والعمل الصالح.. قال تعالى: { وعد الله المؤمنين والمؤمنات جنات تجري من تحتها الأنهار خالدين فيها ومساكن طيبة في جنات عدن } [التوبة ٧٣].. أن أعظم الجزاء للمؤمنين الصادقين في الجنة رؤية وجه ربهم الكريم.. يقول الله تعالى: { وجوه يومئذ ناضرة، إلى ربها ناظرة } [القيامة ٢٣].. وقوله: { يا أيتها النفس المطمئنة ارجعي إلى ربك راضية مرضية فادخلي في عبادي وادخلي جنتي } [الفجر ٢٧-٣٠].

خاتمـــــة

وهكذا نري التوافقية بين ما عرض لنا القرآن الكريم منذ ١٤٠٠سنة والعلم الحديث بصورة شاملة وواضحة عن تفسير الظواهر الكونية والأرضية، وعن الكون الذي نعيش فيه، كيف خلقه الله عز وجل وكيف يسيره ويدبر أموره ويسطر عليه، وكيف خلق الله تعالى هذا الإنسان فيه، وسخر كل المخلوقات لخدمته ولمصلحته، ثم أرسل إليه الرسل وأنزل عليه الكتب..

قال تعالى:

- { ألم تروا أن الله سخر لكم ما في السماوات والأرض وأسبغ عليكم نعمه ظاهرة وباطنة } [لقمان ٢٠].
- { أفحسبتم أنا خلقناكم عبثاً وأنكم إلينا ترجعون } [المؤمنون ١١٥].
- { وما خلقنا السماء والأرض وما بينهما باطلاً ذلك ظن الذين كفروا فويل للذين كفروا من النار أم نجعل الذين آمنوا وعملوا {الصالحات كالمفسدين في الأرض أم نجعل المتقين كالفجار كتاب أنزلناه إليك مبارك ليدبروا آياته وليتذكر أولو الألباب }[ص ٢٩].
- { وما خلقت الجن والإنس إلا ليعبدوه } [الذاريات٥٦].

آمنا بالله وملائكته وكتبه ورسله، لا نفرق بين أحد من رسله، وسمعنا وأطعنا، غفرانك ربنا وإليك المصير، وسبحان ربك رب العزة عما يصفون، وسلام على المرسلين، والحمد لله رب العالمين. اللهم أرحمني بالقرآن وأجلعه لي إماما ونورا وهدي ورحمه، اللهم ذكرني منه ما نسيت، وعلمني منه ما جهلت، وارزقني تلاوته إناء الليل وأطراف النهار، وأجعله لي حجة يارب العالمين. اللهم اني أسألك خير المسألة وخير الدعاء وخير النجاح وخير العلم وخير العمل وخير الثواب وخير الحياة وخير الممات وثبتني وثقل موازيني وحقق إيماني وأرفع درجتي، وتقبل صلاتي وأغفر خطياتي، وأسألك العلا من الجنة. " وصلي الله علي نبينا محمد وعلي آله وأصحابه الأخيار وسلم تسليما كثيرا ".

نسأل الله العلي القدير أن نكون قد وفقنا في محاولتنا هذه في إعداد هذا الكتاب، فاللهم اجعل عملي هذا عملا صحيحا مقبولا، وسعي فيه مرضيا مشكورا، وانفع به اللهم من أخذ به وعمل بما فيه، وان نكون قد أدينا القليل مما حملنا من أمانة، كما نرجوه أن يعفو عنا ان كنا قد أهملنا أو قصرنا فهو الغفور الرحيم.
وصلي اللهم علي سيدنا محمد وآله وصحبه وسلم.

آيات قرآنية

قال تعالى:

- { ما أمر الساعة إلا كلمح البصر أو هو أقرب }[النمل: ٧٧].
- { فليعمل عملاً صالحاً ولا يشرك بعباده ربه أحدا } [الكهف : ١١] .
- { هو الذي خلق لكم ما في الأرض جميعاً } [البقرة : ٢٩] .
- { إن في خلق السماوات والأرض واختلاف الليل والنهار والفلك التي تجري في البحر بما ينفع الناس وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها وبث فيها من كل دابة وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون } [البقرة :١٦٤].
- { سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق } [فصلت : ٥٣] .
- { كذلك يبين الله لكم الآيات لعلكم تتفكرون } [البقرة : ٢١٩] .
- { قل هل يستوي الأعمى والبصير أفلا تتفكرون } [الأنعام : ٥٠] .
- { شهد الله أنه لا إله إلا هو والملائكة وأولو العلم قائماً بالقسط لا إله إلا هو العزيز الحكيم } [آل عمران: ١٨].
- { قل هل يستوي الذين يعلمون الذين لا يعلمون } [الزمر: ٩].
- { يرفع الله الذين آمنوا منكم والذين أوتوا العلم درجات } [المجادلة : ١١] .
- { وعلم آدم الأسماء كلها } [البقرة : ٣١] .
- { ذلكم الله ربكم لا إله إلا هو خالد كل شئ فاعبدوه } [الأنعام : ١٠٢] .
- { قل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق } [العنكبوت : ٢٠] .
- { لا ريب فيه هدى للمتقين } [البقرة : ٢] .
- { الله خالق كل شئ وهو على كل شئ وكيل له مقاليد السماوات والأرض } [الزمر : ٦٢-٦٣].
- { والأرض جميعاً بقبضته يوم القيامة والسماوات مطويات بيمينه سبحانه وتعالى عما يشركون } [الزمر: ٦٧].
- { إلا له الخلق والأمر تبارك الله رب العالمين } [الأعراف: ٥٤].

- { الله الذي خلق سبع سماوات ومن الأرض مثلهن ينزل الأمر بينهن لتعلموا أن الله على كل شئ قدير وإن الله قد أحاط بكل شئ علما } [الطلاق : ١٢] .
- { وسخر الشمس والقمر كل يجري لأجل مسمى } [الرعد : ٢] .
- { والشمس والقمر بحسبان } [الرحمن : ٥] .
- { وآية لهم الليل نسلخ منه النهار فإذا هم مظلمون والشمس تجري لمستقر لها ذلك تقدير العزيز العليم والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم ولا الشمس ينبغي لها أن تدرك القمر والليل سابق النار وكل في فلك يسبحون } [يس : ٣٧-٤٥] .
- { ربنا ما خلقت هذا باطلاً سبحانك فقنا عذاب النار } [آل عمران : ٩] .
- { يغشى الليل النهار يطلبه حثيثاً والشمس والقمر والنجوم مسخرات بأمره } [الأعراف : ٥٥]
- {وآية لهم الليل نسلخ منه النهار فإذا هم مظلمون } [يس : ٣٧] .
- { هو الذي جعل الشمس ضياء والقمر نورا وقدره منازل لتعلموا عدد السنين والسحاب } " يونس ٥"
  { يكور الليل على النهار ويكور النهار على الليل } [الزمر ٥].
- { { ألم تر أن الله يولج الليل في النهار ويولج النهار في الليل } [لقمان ٢٩].
- { وجعلنا الليل والنهار آيتين فمحونا آية الليل وجعلنا آية النهار مبصرة لتبتغوا فضلاً من رب ولتعلموا عدد السنين والحساب وكل شئ فصلناه تفصيلا } [الإسراء : ١٢] .
- { قل أرايتم أن جعل الله عليكم الليل سرمدا إلى يوم القيامة من إله غير الله يأتيكم بضياء } {[القصص: ٧١].
- كما بدأنا أول خلق نعيده وعدا علينا أنا كنا فاعلين }[الأنبياء: ١٠٤].
- { يوم ترجف الأرض والجبال وكانت الجبال كثيباً مهيلا } [المزمل : ١٤] .
- { إنما يخشى الله من عباده العلماء } [فاطر : ٢٨] .
- { ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فأخرجنا به ثمرات مختلف ألوانها ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف ألوانها وغرابيب سود ومن الناس والدواب والأنعام مختلف ألوانه كذلك أنما يخشى الله من عباده العلماء أن الله عزيز غفور } [فاطر ٢٧-٢٨].
- { وكأين من آية في السماوات والأرض يمرون عليها وهم عنها معرضون } [يوسف ١٠٥]
- { قل انظروا ماذا في السماوات والأرض وما تغني الآيات والنذر عن قوم لا يؤمنون } [يونس ١٠١].
- { ولقد كرمنا بني آدم } [الإسراء: ٧٠].

- { وفي أنفسكم أفلا تبصرون } [الزاريات : ٢١] .
- { هو الذي يصوركم في الأرحام كيف يشاء } [آل عمران: ٦].
- { إن الله لا يخفى عليه شئ في الأرض ولا في السماء { آل عمران : ٥] .
- { أفغير دين الله يبغون وله أسلم من السماوات والأرض طوعاً وكرهاً وإليه ترجعون } [آل عمران : ٨٣]
- { إن في خلق السماوات والأرض واختلاف الليل والنهار لآيات لأولي الألباب }[آل عمران: ١٩٠].
- { يا أيها الناس اتقوا ربكم الذي خلقكم من نفس واحدة وخلق منها زوجها وبث فيهما رجالاً كثيراً ونساء } [النساء: ١].
- { الحمد لله الذي خلق السماوات والأرض وجعل الظمات والنور } [الأنعام : ١] .
- { هو الذي خلقكم من طين ثم قضى أجلاً وأجل مسمى عنده ثم أنتم تمترون } [الأنعام : ٢].
- { وعنده مفاتيح الغيب لا يعلمها إلا هو ويعلم ما في البر والبحر وما تسقط من ورقة غلا يعلمها ولا حبة في ظلمات الأرض ولا رطب ولا يابس إلا في كتاب مبين } [الأنعام : ٥٩] .
- { فالق الإصباح وجعل الليل سكناً والشمس والقمر حسباناً ذلك تقدير العزيز العليم } [الأنعام: ٩٦].
- { وهو الذي جعل لكم النجوم لتهتدوا بها في ظلمات البر والبحر } [الأنعام: ٩٧].
- { وهو الذي خلقكم من نفس واحدة وجعل منها زوجها ليسكن إليها فلما تغشاها حملت حملاً خفيفاً فمرت به فلما أثقلت دعوا الله ربهما، لئن آتيتنا صالحاً لنكونن من الشاكرين } [الأعراف: ١٨٩].
- [هو الذي جعل الشمس ضياء والقمر نورا وقدره منازل لتعلموا عدد السنين والحساب ما خلق الله ذلك إلا بالحق ليفصل الآيات لقوم يعلمون } [يونس: ٥].
- { ان في اختلاف الليل والنهار وما خلق الله في السماوات والأرض لآيات لقوم يتقوم } [يونس: ٦].
- { وما من دابة في الأرض إلا على الله رزقها ويعلم مسقترها ومستودعها كل في كتاب مبين [هود: ٦].
- { الله الذي رفع السماوات بغير عمد ترونها ثم استوى على العرش وسخر الشمس والقمر كل يجري لأجل مسمى يدبر الأمر يفصل الآيات لعلكم بلقاء ربكم توقنون } [الرعد: ٢].

- { وهو الذي مد الأرض وجعل فيها رواسي وأنهار } [الرعد : ٣] .
- { هو الذي يريكم البرق خوفاً وطمعاً وينشئ السحاب الثقال ويرسل الصواعق فيصيب بها من يشاء } [الرعد : ١٣] .
- { وأنزل من السماء ماء فسالت أودية بقدرها } [الرعد : ١٧] .
- { أو لم يروا أنا نأتي الأرض ننقصها من أطرافها } [الرعد : ٤١] .
- { ألم تر أن الله خلق السماوات والأرض بالحق إن يشأ يذهبكم ويأت بخلق جديد }[إبراهيم: ١٩].
- { سخر لكم الشمس والقمر آيتين وسخر لكم الليل والنهار } [إبراهيم: ٣٣].
- { يوم تبدل الأرض غير الأرض والسماوات } [إبراهيم : ٤٨] .
- { ولو فتحنا عليهم باب من السماء فظلوا منه يعرجون لقالوا إنما سكرت أبصارنا نحن قوم مسحورون } [الحجر: ١٥]
- { ولقد جعلنا في السماء بروجاً وزيناها للناظرين وحفظناها من كل شيطان رجيم }[الحجر: ١٧].
- { والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي وأنبتنا فيها من كل شئ موزون } [الحجر: ١٩].
- { ولقد خلقنا الإنسان من صلصال من حمأ مسنون } [الحجر : ٢٦] .
- { وإذا قال ربك للملائكة أني خالق بشراً من صلصال من حمأ مسنون فإذا سويته ونفخت فيه من روحي فقعوا له ساجدين } [الحجر : ٢٩] .
- { قل لو كان البحر مداداً لكلمات ربي لنفذ البحر قبل أن تنفذ كلمات ربي ولو جئنا بمثله مدداً } [الكهف ١٠٩] .
- { وما أوتيتم من العلم إلا قليلا } [الإسراء ٨٥] .
- { أفلم يسيروا في الأرض فينظروا كيف كانت عاقبة الذين من قبلهم كانوا أكثر منهم وأشد قوة وآثاراً في الأرض فما أغنى عنهم ما كانوا يكسبون } [غافر : ٨٢] .
- { وإذا الشمس كورت } [التكوير : ١] .
- { يسأل أيان يوم القيامة فإذا برق البصر وخسف القمر وجمع الشمس والقمر يقول الإنسان يومئذ أين المفر }[القيامة: ٦-١٠].
- { ثم استوى إلى السماء وهي دخان فقال لها وللأرض آئتيا طوعاً أو كرهاً قالتا آتينا طائعين } [فصلت : ١١] .
- { وما خلقت الجن والإنس إلا ليعبدون } [الذاريات : ٥٦] .

- { والقمر إذا اتسق } [الانشقاق ١٨] .
- { ألم تروا كيف خلق الله سبع سماوات طباقاً وجعل القمر فيهن نوراً وجعل الشمس سراجا } [نوح: ١٥-١٦].
- { وبنينا فوقهم سبع شدادا } [النبأ: ١٢].
- { وفي الأرض قطع متجاورات وجنات من أعناب وزرع ونخيل صنوان وغير صنوان يسقي بماء واحد ونفضل بعضها علي بعض في الأكل ان في ذلك لآيات لقوم يعقلون} [الرعد : ٤] .
- { الله الذي خلق السماوات والأرض وما بينهما في ستة أيام ثم استوى على العرش ما لكم من دونه من ولي ولا شفيع أفلا تتذكرون يدبر الأمر من السماء إلى الأرض ثم يعرج إليه في يوم كان مقداره ألف سنة مما تعدون [السجدة : ٤-٥] .
- { فلا أقسم بمواقع النجوم وأنه لقسم لو تعلمون عظيم } [الواقعة : ٧٥- ٦٧] .
- { أفلم ينظروا إلى السماء فوقهم كيف بنيناها وزيناها وما لها من فروج } [ق : ٦] .
- { خلق السماء بغير عمد ترونها } [لقمان : ١٠] .
- { وهو الذي في السماء إله وفي الأرض إله وهو الحكيم العليم وتبارك الذي له ملك السماوات والأرض وما بينهما وعنده علم الساعة وإليه ترجعون } [الزخرف : ٨٤-٨٥] .
- { ألم ترو كيف خلق الله سبع سماوات طباقاً وجعل القمر فيهن نورا وجعل الشمس سراجاً والله أنبتكم من الأرض نباتاً ثم يعيدكم فيها ويخرجكم إخراجاً والله جعل لكم الأرض بساطاً لتسلكوا فيها سبلاً فجاجاً } [نوح : ١٥-٢٥] .
- { إنما قولنا لشئ إذا أردناه أن نقول له كن فيكون } [النحل : ٤٠] .
- { وخلق كل شئ فقدره تقديرا } [الفرقان : ٢] .
- { أو لم يروا كيف يبدئ الله الخلق ثم يعيده أن ذلك على الله يسير قل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق ثم الله ينشئ النشأة الآخرة أن الله على كل شئ قدير } [العنكبوت : ١٩-٢٠] .
- { والسماء بنيناها بأيد وأنا لموسعون } [الذاريات : ٤٧] .
- { أأنتم أشد خلقاً أم السماء بناها رفع سمكها فسواها وأغطس ليلها وأخرج ضحاها والأرض بعد ذلك دحاها أخرج منها ماءها ومراعاها } [النازعات : ٢٧-٣١] .
- { ومن آياته أنك ترى الأرض خاشعة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت } [فصلت : ٣٩] .

- { إن في خلق السماوات والأرض واختلاف الليل والنهار والفلك التي تجري في البحر بما ينفع الناس وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها وبث فيها من كل دابة وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والأرض لقوم يعقلون } [البقرة : ١٦٤] .
- { وآية لهم الأرض الميتة أحييناها وأخرجنا منها حباً فمنه يأكلون } [يس : ٢٣] .
- { وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكناه في الأرض وأنا على ذهاب به لقادرون }[المؤمنون: ١٨].
- { فانظر إلى آثار رحمة الله كيف يحي الأرض بعد موتها } [الروم: ٥].
- { سنيرهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق أو لم يكف بربك أنه على كل شئ شهيد } [فصلت ٣].
- { ما فرطنا في الكتاب من شئ } [الأنعام : ٣٨] .
- { أن في خلق السماوات والأرض واختلاف الليل والنهار لأولي الألباب ، الذين يذكرون الله قياماً وقعوداً وعلى جنوبهم ويتفكرون في خلق السماوات والأرض ربنا ما خلقت هذا باطلاً سبحانك فقنا عذاب النار } [آل عمران : ١٩٠-١٩١] .
- { أفلا ينظرون إلى الإبل كيف خلقت وإلى السماء كيف رفعت وإلى الجبال كيف نصبت وإلى الأرض كيف سطحت } [الغاشية: ١٧-٢٠].
- { لا تدركه الأبصار وهو يدرك الأبصار وهو اللطيف الخبير } [الأنعام : ١٠٣] .
- { إن الله يمسك السماوات والأرض أن تزولا ولئن زالتا أن أمسكهما من أحد من بعده }[فاطر ٤١].
- { ألم تر أن الله سخر لكم ما في الأرض والفلك تجري في البحر بأمره ويمسك السماء أن تقع على الأرض إلا بإذنه أن الله بالناس لرؤوف رحيم } [الحج: ٦٥]
- { إن الدين عند الله الإسلام } [آل عمران: ١٩]
- { ومن يبتغ غير الإسلام ديناً فلن يقبل منه وهو في الآخرة من الخاسرين }[آل عمران :٨٥]
- { ولقد صرفنا للناس في هذا القرآن من كل مثل فأبى أكبر الناس إلا كفورا وقالوا لن نؤمن لك حتى تفجر لنا من الأرض ينبوعاً أو تكون لك جنة من نخيل وعنب فتفجر الأنهار خلالها تفجيرا أو تسقط من السماء كما زعمت علينا كسفاً أو تأتي بالله والملائكة قبيلاً أو يكون لك بيت من زخرف أو ترقى في السماء ولن نؤمن لرقيك حتى تتنزل علينا كتاباً نقرؤه قل سبحان ربي هل كنت إلا بشراً رسولا } } [الإسراء : ٨٩-٩٣] .
- { قل إنما الآيات عند الله وإنما أنا نذير مبين أو لم يكفهم أنا أنزلنا عليك الكتاب يتلى عليهم أن في ذلك لرحمة وذكرى لقوم يؤمنون } [العنكبوت : ٥٠-٥١] .

- { إن نشأ ننزل عليهم من السماء آية فظلت أعناقهم لها خاضعين } [الشعراء ٤] .
- { وتلك الأمثال نضربها للناس وما يعقلها إلا العالمون } [العنكبوت : ٤٣] .
- { ومن آياته أن خلق لكم من أنفسكم آزواجاً لتسكنوا إليها وجعل بينكم مودة ورحمة إن في ذلك لآيات لقوم يتفكرون ومن آياته خلق السماوات والأرض واختلاف السنتكم وألوانكم إن في ذلك لآيات للعالمين ومن آياته منامكن بالليل والنهار وابتغاؤكم من فضله إن في ذلك لآيات لقوم يسمعون ومن آياته يريكم البرق خوفاً وطمعاً وينزل من السماء ماء فيحي به الأرض بعد موتها إن في ذلك لآيات لقوم يعقلون } [الروم : ٢١-٢٤] .
- { وعلم آدم الأسماء كلها ثم عرضهم على الملائكة فقال انبئوني بأسماء هؤلاء إن كنتم صادقين قالوا سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا أنك أنت العليم الحكيم ، قال يا آدم أنبئهم بأسمائهم فلما أنباهم بأسمائهم قال ألم أقل لكم أني أعلم غيب السماوات والأرض وأعلم ما تبدون وما كنتم تكتمون } [البقرة : ٣١-٣٣]
- { وإذ قلنا للملائكة اسجدوا لآدم فسجدوا إلا ابليس أبى واستكبر وكان من الكافرين }[البقرة: ٣٤].
- { إنا عرضنا الأمانة على السماوات والأرض والجبال فأبين أن يحملنها وأشفقن منها وحملها الإنسان أنه كان ظلوماً جهولاً } [الأحزاب: ٧٢].
- { شهد الله أن لا إله إلا هو والملائكة وأولو العلم قائماً بالقسم لا إله إلا هو العزيز الحكيم } [آلا عمران: ١٨].
- { الذي جعل لكم الأرض مهدا وسلك لكم فيها سبلا وأنزل من السماء ماء فأخرجنا به أزواجا من نبات شتي } [طه: ٥٣].
- { منها خلقناكم وفيها نعيدكم ومنها نخرجكم تارة أخري } [طه :٥٥] .
- { ويسئلونك عن الجبال فقل ينسفها ربي نسفا فيذرها قاعا صفصفا لاتري فبها عوجا ولاأمتا } [طه : ١٠٧] .
- { أو لم ير الذين كفروا أن السماوات والأرض كانتا رتقا ففتقناهما وجعلنا من الماء كل شئ حي أفلا يؤمنون } [الأنبياء:٣٠].
- { وجعلنا في الأرض رواسي أن تميد بهم وجعلنا فيها فجاجا سبلا لعلهم يهتدون} الأنبياء : ٣١].
- { وجعلنا السماء سقفا محفوظا وهم عن آياتها معرضون} [الأنبياء : ٣٢] .
- { هو الذي خلق الليل والنهار والشمس والقمر كل في فلك يسبحون } [الأنبياء : ٣٣].

- { يوم نطوي السماء كطي السجل للكتب كما بدأنا أول خلق نعيده وعدا علينا انا كنا فاعلين } [الأنبياء: ١٠٤].
- { يأيها الناس اتقوا ربكم ان زلزلة الساعة شئ عظيم } [الجن: ١٠].
- { أفلم يسيروا في الأرض فتكون لهم قلوب يعقلون بها أو أذان يسمعون بها فإنها لا تعمي الأبصار ولكن تعمي القلوب التي في الصدور } [الجن: ٤٦].
- { أو لم يروا إلي الأرض كم أنبتنا فيها من كل زوج كريم } [الشعراء : ٧] .
- { فأسقط علينا كسفا من السماء ان كنت من الصادقين } [الشعراء : ١٠٧] .
- { أمن جعل الأرض قرارا وجعل خلالها أنهارا وجعل لها رواسي وجعل بين البحرين حاجزا له مع الله بل أكثرهم لا يعلمون } [النمل: ٦١].
- { وتري الجبال تحسبها جامدة وهي تمر مر السحاب صنع الله الذي أتقن كل شئ انه خبير بما تفعلون } [النمل: ٨٨].
- { أمن يبدؤا الخلق ثم يعيده ومن يرزقكم من السماء والأرض } [النمل : ٣١] .

المراجـــــع

[١] القرآن الكريم .

[٢] الإنسـان بـين العلـم والـدين ، شـوقي أبـو خليـل ، دار الفكـر ، دمشـق ، ١٩٨٩.

[٣] الإنسان في الكون بين القرآن والعلم ، دكتور عبد العليم عبد الرحمن خضر ، عالم المعرفة ، جدة ، ١٩٨٣ .

[٤] الإعجاز الطبي في القرآن ، دكتور السيد الجميلي ، دار النشر ، دمشق ، بروت ، ١٩٧٦.

[٥] الإعجاز العلمي في القرآن الكريم ، محمد السيد أرناؤوط ، عربية للطباعة والنشر ، مكتبة مدبولي القاهرة ، ١٩٨٩.

[٦] أصل الأنواع تشارلز داروين ، ترجمة اسماعيل مظهر ، مكتبة النهضة ، بيروت ، بغداد ، ١٩٧٣.

[٧] تفسير القرطبي .

[٨] تفسير ابن كثير .

[٩] تفسير الجلالين .

[١٠] تفسير القرآن الكريم ، الإمام النسفي .

[١١] إعجاز القرآن الكريم في وصف أنواع الرياح والسحاب والمطر، من بحوث المؤتمر العالمي الأول للإعجاز العلمي في القرآن والسنة.

[١٢] رحيق العلم و الإيمان – الدكتور أحمد فؤاد باشا.

[١٣] العواصف والأعاصير ، علي موسى ، دار الفكر ، دمشق ، سوريا ، ١٩٨٩.

[١٤] الجيولوجيا من درب الإيمان ، دكتور محمود مصطفى ، دار المعرفة ، دمشق ، ١٩٩٥.

[١٥] الظواهر الجغرافية بين العلم والقرآن ، دكتور عبد العليم عبد الرحمن خضر ،

الدار السعودية للنشر والتوزيع ، ١٩٨٧ .
[١٦] في ظلال القرآن ، سيد قطب ، دار الشرق ، بيروت .
[١٧] التفسير القرآني ، عبد الكريم الخطيب ، دار الفكر العربي ، القاهرة.
[١٨] التفسير الواضح ، د. محمد محمود حجازي ، مطبعة الاستقلال الكبرى ، القاهرة
[١٩] الجواهر في تفسير القرآن الكريم ، الشيخ طنطاوي جوهري ، القاهرة .
[٢٠] المنتخب في تفسير القرآن الكريم ، لجنة القرآن والسنة ، المجلس الأعلى للشئون الإسلامية ، القاهرة .
[٢١] تفسير المنار ، السد محمد رشيد رضا ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة .
[٢٢] التفسير العلمي للآيات القرآنية ، حنفي أحمد ، دار المعارف القاهرة .
[٢٣] الله والكون ، د. محمد جمال الدين الغندي ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة.
[٢٤] كوكب الأرض ، د. حسن أبو العينين ، مؤسسة الثقافة الجماعية .
[٢٥] الإسلام في عصر العلم الحديث ، د. محمد الغمراوي ، الطبعة الأولى القاهرة
[٢٦] بين الدين والعلم ، عبد الرزاق نوفل ، مكتبة وهبة القاهرة .
[٢٧] معجزة القرآن ، محمد متولي الشعراوي ، كتاب اليوم ، القاهرة .
[٢٨] في رحاب الكون ، د. عبد الحليم محمود ، كتاب اليوم ، القاهرة .
[٢٩] نظرات في الكون والحياة ، عبد الجواد رجب ، دار الاعتصام ، القاهرة
[٣٠] الزلزال الكوني الأعظم ، د. عبد العليم عبد الرحمن خضر ، الدار السعودية للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٣ .
[٣١] الاتجاه الديني في تدريس العلوم ، د. حسن حسين زيتون ، دار المعارف ، القاهرة الجغرافيا الطبيعية ، د. عبد العظيم طريح شرف ، النهضة العربية ، بيروت.
[٣٢] دحو الأرض في العلوم الكونية ، د . زغلول النجار .
[٣٣] هندسة النظام الكوني في القرآن الكريم ، د. عبد العليم عبد الرحمن خضر ، عالم المعرفة ، جده .
[٣٤] التفسير القرآني للقرآن ، محمد محمود حجازي ، القاهرة .
[٣٥] أصل وطبيعة الحياة ، فرانسيس كريك ، ترجمة إلى العربية د/ أحمد مستجير ، عن دار المعرفة ، ١٩٩٨ ، الكويت .
[٣٦] القافلة ، د. زغلول النجار ، يوليو ١٩٩٤ ، الظهران ، المملكة العربية السعودية .
[٣٧] المؤتمر العالمي الثاني للعلوم الجيولوجية ، د. محمد عبد الغفور ، يناير ١٩٩٤.
[٣٨] مجلة العلوم الأمريكية ، د. ستان ووسلي ، أغسطس ١٩٨٩ .

[٣٩] مجلة العلوم الأمريكية . جريك دويلر وآخرون ، ١٩٨٧ .

[٤٠] مجلة العلوم الأمريكية ، سان ووسلي وكوم وكلير ١٩٨٩ .

[٤١] القافلة ، د. زغلول النجار ، السعودية ، أبريل ، ١٩٩٥ .

[٤٢] الزلازل ، جماعة أنصار السنة المحمدية ، مطابع دار الطباعة ، والنشر الإسلامية.

[٤٣] الزلازل مصطفى محمود سليمان ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٩٦.

[٤٤] جغرافية البحار والمحيطات ، د. حسن أبو العينين ، الإسكندرية ، ١٩٨٢.

[٤٥] جغرافية البحار ، د. عبد العزيز طريح شرف ، الرياض ١٩٨٤ .

[٤٦] أصول الجغرافيا المناخية ، د. حسن أبو العينين ، الإسكندرية ، ١٩٨٨.

[٤٧] الجغرافيا الفلكية ، د. أمين طربوس ، دار الفكر ، دمشق ، سورية ، ١٩٩٧.

[٤٨] القضاء الكوني ، د. محمد جمال الدين الأفندي ، القاهرة ، ١٩٦١.

[٤٩] الكون والإنسان بين العلم والقرآن ، بسام دفضع ، اليمامة ، ١٩٩٤.

[٥٠] نشوء الكون ، إبراهيم حلمي غوري ، دار النشر العري .

[٥١] الأرض (١) إبراهيم حلمي غوري ، دار النشر العري .

[٥٢] أسرار غزو الفضاء ، إبراهيم حلمي غوري ، دار النشر العري .

[٥٣] الكواكب التسعة ، آلان نورس ، ترجمة د. محمود خيري علي ، مكتبة الأنجلو المصرية .١٩٦٧ .

[٥٤]المخلوقات الكونية المسخرة ، الربان قاسم لاشين ، مطبعة الشارقة .

[٥٥]الروضة الندية ، محمد عبد الرحمن الروجي ،مطابع الإشعاع ، الزقازيق.

[٥٦] التطور بين العلم والدين ، د. حسين لطفي .

[٥٧] الإتقان في علوم القرآن، لجلال الدين عبد الرحمن السيوطي (٩١١هـ)، ط٤، مكتبة ومطبعة مصطفى البابي الحلبي بمصر، ١٣٩٨هـ-١٩٧٨م.

[٥٨] الإعجاز البياني للقرآن ومسائل ابن الأزرق، د. عائشة عبد الرحمن (بنت الشاطئ)، دار المعارف بمصر، ١٩٧١م.

[٥٩] أيسر التفاسير لكلام العلي الكبير، أبو بكر الجزائري، ط٤، راسم للدعاية والإعلان، جدة، السعودية، ١٤١٢هـ-١٩٩٢م.

[٦٠] تفسير القرطبي (الجامع لأحكام القرآن)، مطبعة دار الكتب، القاهرة، ١٩٤٦م.

[٦١] ثلاث رسائل في إعجاز القرآن، للرُّماني والخطَّابي وعبد القاهر الجرجاني، تحقيق: محمد خلف الله والدكتور محمد زغلول سلام، ط٢، دار المعارف بمصر، ١٣٨٧هـ-١٩٦٨م.

[٦٢] خلق الإنسان بين الطب والقرآن، د. محمد على البار، ط٥، الدار السعودية للنشر،

جدة، ١٤٠٤هـ-١٩٨٤م.

[٦٣] روعة الخلق-أسرار كينونة الجنين، ترجمة: ماجد طيفور، ط١، الدار العربية للعلوم، بيروت، ١٤١٢هـ-١٩٩١م.

[٦٤] الإعجاز في البحار والمياه – المهندس عبد الدائم الكحيل.

[٦٥] الكتاب والقرآن – قراءة معاصرة،د.محمد شحرور، ط٦،الأهالي للطباعة والنشر، دمشق،١٩٩٤م.

[٦٦] من إعجاز القرآن-العلم الأعجمي في القرآن مُفَسَّراً بالقرآن، رؤوف أبو سعدة، دارة الهلال، القاهرة، سنة الإيداع ١٩٧٣-١٩٧٤م.

[٦٧] الرفاف القارية ، د. شبرد ، ١٩٥٩/ ١٩٦٣ .

[٦٨] تشكيل المنحدرات القارية ، ديتنر ، ١٩٥٢ .

[٦٩] السهول المحطية العظمي ، هيزن ،١٩٥٦ .

[٧٠] اقواس الجزر المركبة ، بينسوف ، ١٩٥٤ .

[٧١]من صور رجع السماء ، د. زغلول النجار .

[٧٢] تكوين السحاب الركامي ، عبد المجيد الزنداني واخرون .

[٧٣] السراج الوهاج ، د. ياسين محمد المليكي .

[٧٤] السحب الطباقية للدكتور زغلول النجار، انظر موقع:www.elnaggarzr.com

[٧٥] إنزال الماء من المعصرات، للدكتور زغلول النجار،، انظر موقع: www.elnaggarzr.com

[٧٦] إبراهيم كامل بلال ١٩٩٦ مجلة العربي ١٩٩٦.

فهرس الكتاب



المؤلف

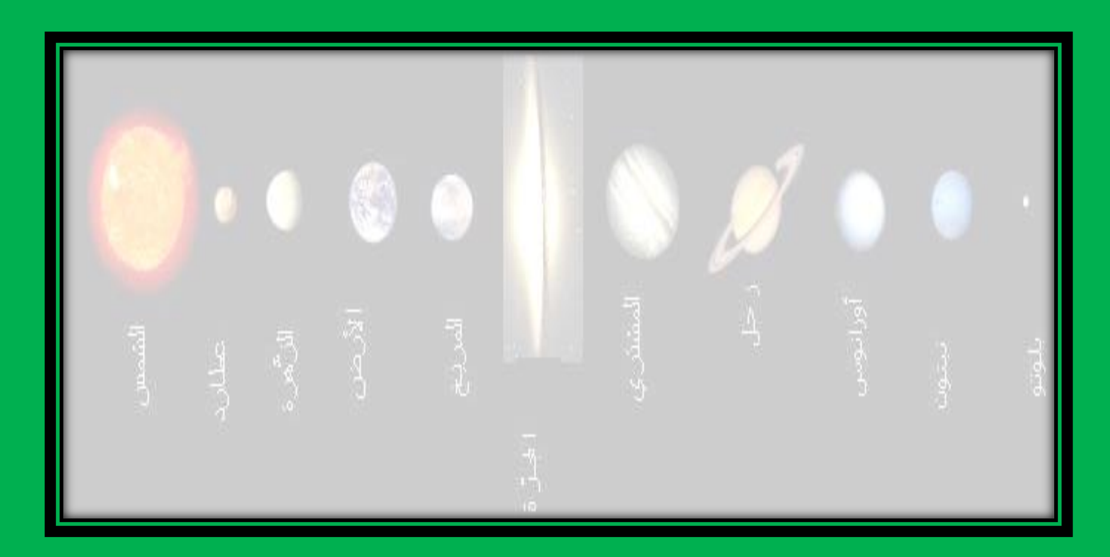
في / ٢٠٠٦/١١/١٥ م



رقم الإيداع : 11423
الترقيم الدولي : 5 - 3196 -90 -977 - 978



- الاسم :عماد محمد إبراهيم خليل .
- الدرجة العلمية : دكتوراة .
- اللقب العلمي :استاذ مساعد .
- تاريخ ومكان الميلاد : الشرقية – مصر – 1956-11-15.
- التخصص العام : جيولوجيا.
- التخصص الدقيق : الصخور الصلبة (الصخور النارية والمتحولة) والجيوكيمياء.
- بكالوريوس جيولوجيا: كلية العلوم/ جامعة الزقازيق /1979.
- ماجستير: صخور صلبة وجيوكيمياء / كلية العلوم / جامعة الزقازيق 1984 .
- دكتوراة: صخور صلبة وجيوكيمياء/ كلية العلوم/ جامعة الزقازيق 1990 .
- نشر عدة أبحاث في مجالات الصخور الصلبة والمعادن والجيوكيمياء وتلوث التربة والمياه.
- لد يه العديد من مؤلفات الكتب العلمية المصدرية والمساعدة في تخصص جيولوجيا .





رقم الإيداع : 11423

الترقيم الدولي : 5 -3196 -90 -977 - 978